Vorträge.

Untersuchungen über den ein- und zweiaxigen Glimmer.

Von Joseph Grailich.

(Mit III Tafeln.)

Seit Brewster 1818 in seiner Abhandlung „Über die doppeltbrechenden Krystalle“ darauf aufmerksam machte, dass der Glimmer in 2 optisch wesentlich verschiedenen Abänderungen vorkomme, und Biot in demselben Jahre in einem „*Mémoire sur l'utilité de la lumière polarisée*“ in einer ausführlichen Untersuchung über dieses Mineral nachwies, dass es sich nach den Divergenzen der optischen Axen in 4 Gruppen spalten lasse, ist der Glimmer ein Gegenstand vielseitiger und sorgfältiger Untersuchungen geworden. Auf die Analysen von Vauquelin, welche Biot veröffentlicht, folgten weitere chemische Forschungen in Deutschland, England, Schweden und Frankreich und man sieht aus Rammelsbergs Handbuch, so wie aus den *Annales de physique et de chimie*, den Jahrbüchern von Liebig und Kopp, und aus Sillimans *American Journal* wie allgemein das Bestreben ist, diesen Körper von seiner chemischen Seite zu ergründen. Gleichwohl sind alle Versuche, eine haltbare chemische Formel aufzustellen, ohne genügenden Erfolg geblieben, und es scheint, dass auf dem bisher eingeschlagenen Wege auch kaum die Lösung der verwickelten Frage zu finden sein wird. Neuester Zeit nun hat sich wieder das Interesse der Physiker diesem Gegenstande zugewendet und nachdem Silliman j. in dem „*American Journal of Sciences 1850*“ bemerkt hatte, dass er, im Gegensatze zu Biots Erfahrungen, welcher die Ebene der optischen Axen stets in der kleineren Diagonale der Basis gefunden, nun auch einige Glimmer getroffen, bei denen der optische Hauptschnitt in der Ebene der grösseren Diagonale liegt, folgten in der kurzen Frist von 2 Jahren die Untersuchungen von Blake, Sénarmont und Silliman, welche auf die Verhältnisse dieses Minerales ein neues Licht werfen. Bei einem Körper, dessen Bestandtheile so zahlreich und in ihren relativen Mengen so variabel erscheinen, muss die physikalische und naturhistorische Erforschung der chemischen Untersuchung vorarbeiten; erst wenn

jene die Typen festgestellt, nach welchen die wandelbaren Merkmale sich ordnen, und die Gruppen begrenzt, innerhalb welcher ein unmittelbarer Übergang in den Eigenschaften der einzelnen Individuen stattfindet, wird ein Unternehmen das so viel Zeit fordert, als eine Glimmer-Analyse, die gewünschten Früchte tragen können. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, habe ich es versucht die Varietäten dieses Minerals, welche sich in den Sammlungen Wiens befinden und die mir durch die gütige Erlaubniss ihrer Vorgesetzten, des Herrn Custos Partsch, Sectionsrath Haidinger und Professor Leydolt zugänglich wurden, nach ihrer physikalischen Seite zu studiren und die Untersuchung bis zu jenem Punkte zu führen, wo die Analyse erfolgreich begonnen werden könnte. Leider bin ich bis dahin nicht gelangt; ich bin, wie es der folgende Bericht zeigen wird, bald zu Aufgaben gekommen, welche mit dem mir zu Gebote stehenden physikalischen Apparate nicht gelöst werden können und ich muss mich begnügen im Folgenden anzugeben, bei welchen Punkten ich einhalten musste. Soweit sie jetzt gediehen sind, beziehen sich meine Untersuchungen auf

die Axensysteme der Glimmerkrystalle;

die Lage und Grösse der optischen Axenwinkel;

die Störungen, welche aus der Lamellarstructur entspringen;

die Absorption des Lichtes in Glimmerplatten;

die nach verschiedenen Richtungen hin verschiedene Härte der Krystallflächen;

den Einfluss der Wärme auf die optischen und elektrischen Verhältnisse.

1. Krystall-Axen im Glimmer.

Haüy legt dem Glimmer ein gerades Prisma von 120° und 60° zu Grunde, indem er noch keinen ein- und zweiaxigen unterschied; später bestimmte Breithaupt die Grundgestalt der einaxigen Varietät als ein Rhomboeder von 106° 16′, während Marignac nach seinen Messungen am Biotit von Greenwood Furnace, die Axenkanten zu 78° angibt. Hierauf berechnete Philipps aus seinen Messungen am Vesuv-Glimmer ein schiefes Prisma und Dufrénoy theilt dem zufolge die echten (repulsiven) Glimmer in einaxige, welche im rhomboedrischen Systeme krystallisiren und in zweiaxige, denen, jenachdem sie Kali- oder Lithionglimmer sind, ein Orthotyp oder

Hemiorthotyp mit brachydiagonaler Abweichung zu Grunde liegt. Sénarmont bezweifelt die Existenz eines schiefen Prismas, indem er die Messungen, auf welche sich diese Annahme stützt, untersucht und zeigt, dass sie mit grosser Wahrscheinlichkeit einem dem orthotypen Systeme angehörenden Minerale entnommen sind. Nächstdem hat er die Zwillingsgestalten und die Lage der optischen Mittellinie als Stützen seiner Ansicht angeführt, und Alles was ich über diesen Gegenstand gesehen und gemessen, nöthigt mich ihm vollkommen beizustimmen. An allen Glimmern, die ich untersuchen konnte — sie stammen von mehr als anderthalbhundert verschiedenen Fundorten — hat sich überall mit grösserer oder geringerer Sicherheit ein gerades Prisma nachweisen lassen; ich beginne mit den Zwillinsgestalten.

Nicht alle von den bis jetzt aufgefundenen Hemitropien sind nach einem und demselben Gesetze gebildet; der grossen Mehrzahl nach (in allen von Sénarmont am angegebenen Orte beschriebenen; in den von mir beobachteten aus Pressburg, Zwiesl, Engenhos corallinhos und Pojanska, welche in den „Sitzungsberichten der mathem.-naturw. Classe 1853, Monat Februar“ sich verzeichnet finden, und in dem von Mursinka und dem Phlogopite aus Cayngalake, welche ich seitdem wahrzunehmen Gelegenheit hatte,) ist die Zusammensetzungsfläche so gestellt, dass die Ebenen der optischen Axen 60° unter einander einschliessen und zugleich mit der grösseren Diagonale der Basis zusammenfallen; dasselbe Gesetz findet auch bei einem Glimmer aus Zinnwald Statt, nur mit dem Unterschiede, dass hier die optischen Axen in die Ebene der kleineren Diagonale zu liegen kommen. An einem Zwillinge endlich, der aus den Granitbrüchen von Zwiesl stammt, sind die Ebenen der optischen Axen, welche die Macrodiagonale in sich enthalten, um 30° gegen einander geneigt. Gemeinsam ist allen diesen Bildungen, dass die Zusammensetzungsfläche senkrecht gegen die Theilungsfläche liegt, was aus der ununterbrochenen Spaltbarkeit nothwendig gefolgert werden muss. Untersuchen wir nun, in welcher Beziehung dieselbe zu irgend einer schiefaxigen Grundgestalt stehe, z. B. zu der von Naumann gegebenen, welcher die Abweichung in der Ebene der kleineren Diagonale zu 10° angibt.

Nennen wir a, b, c, Fig. 1, die Axen eines Hemiorthotyps (oder schiefen Prismas), δ den Abweichungswinkel, so stellt ABC' die Seite irgend eines Hemiorthotyps, (auf welches, als hypothetische Grundgestalt wir für einen Augenblick die übrigen gegebenen Flächen

beziehen) und ABC die Seite jener abgeleiteten Gestalt dar, welche als Zusammensetzungs-Fläche in den meisten Fällen gefunden wird. Die Dreiecke OBC und OFC' sind ähnlich, man hat somit

$$OC : c = b : c \sin \delta$$

$$OC = \frac{b}{\sin \delta}$$

setzt man hier $\delta = 10^0$, so wird $OC = 5 \cdot 76\, b$. Da keine Messungen vorhanden sind, um für die hier angenommene Grundgestalt ABC' bestimmte Abmessungen zu liefern (nur das Verhältniss von $a : b$ ist gegeben; es ist $= \sin 60^0 : \sin 30^0$), so wäre es gar nicht unangemessen diese Zwillingsfläche selbst zur Construction einer solchen zu benützen, da bekanntlich die Zwillingsflächen immer in der Reihe der combinationsfähigen Gestalten sich finden. Man hätte dem zufolge eine Grundgestalt, deren Abmessungen

$$a : b : c : d = 5 \cdot 758 : 1 \cdot 732 : 1 : 1$$

sind. Die Zwillingsfläche im Zinnwalder Glimmer entspricht dann einer abgeleiteten Gestalt, von derselben Höhe aber verschiedener Basis; es ist für dieselbe

$$a : b : c : d = 5 \cdot 758 : 0 \cdot 577 : 1 : 1$$

die Zusammensetzungsfläche endlich, welche in dem obenangeführten Zwiesler Zwilling vorkommt, gehörte einer Gestalt an, welche durch folgendes Verhältniss gegeben, wäre:

$$a : b : c : d = 5 \cdot 758 : 3 \cdot 732 : 1 : 1$$

und es verhalten sich somit diejenigen Diagonalen, welche allein eine Abänderung in den 3 Gestalten erleiden wie

$$tg\, 60^0 : tg\, 30^0 : tg\, 75^0 = 1 \cdot 732 : 0 \cdot 577 : 3 \cdot 732.$$

Diese Verhältnisse sind an und für sich nicht unmöglich und es wäre die Zwillingsbildung bei ungestörter Spaltbarkeit somit noch kein genügender Grund das Vorhandensein schiefer Krystall-Axen zu läugnen, wäre nur in der Natur irgend ein weiterer Anhaltspunkt für solche Abmessungen zu finden. Doch vergebens sucht man nach Abstumpfungen, die sich aus der hier versuchsweise angenommenen Grundgestalt ableiten, oder aus welchen sich solche schiefaxige Gestalten construiren liessen, welche ihrerseits die Ableitung der Zwillingsflächen erlaubten. Und so lange dies nicht möglich ist, wird immer die Zugrundelegung orthogonaler Axen das einfachste

sein, indem hier die Bezeichnung des Zwillingsgesetzes ebenso einfach, als wegen des Zusammenhanges mit der isomorphen Gruppe des Aragons, wahrscheinlich wird.

Von ungleich grösserem Werthe aber ist der Beweis, der aus der Lage der optischen Mittellinie gewonnen wird. Die Schlüsse, die sich auf die Zwillingsbildung stützen, beziehen sich fast nur auf Glimmer von bedeutenden optischen Axenwinkeln und dürfen nicht weiter ausgedehnt werden als sie auf unmittelbarer Wahrnehmung von hemitropen Bildungen fussen; da diese ziemlich selten sind, so taugt auch dies Kriterium weniger. Die Lage der Bissectrix dagegen kann an jedem, einigermassen wohl ausgebildeten Krystall-Lamellchen untersucht werden und ist auch ihr Senkrechtstehen auf der Richtung der Theilbarkeit durchaus kein apodiktischer Grund für die Annahme, dass sich die Symmetrie des Krystalles nach den Gesetzen rechtwinkeliger Axen gebildet, so ist es doch die unendliche Wahrscheinlichkeit, die hiefür spricht und in so ferne eine gründliche Untersuchung aus diesem Gesichtspunkte wichtig und erwünscht. Ich bediente mich hierzu des folgenden Verfahrens.

Der zu prüfende Krystall wird so befestigt, dass seine Theilungs-Ebene senkrecht auf den optischen Axen des Mess-Instrumentes (ein Soleil, der zur Messung der optischen Axenwinkel construirt wurde) steht. Ist er einaxig, so wird sich das dunkle Kreuz in der Mitte des Gesichtsfeldes zeigen ohne von seiner Stelle zu weichen man drehe die Lamelle wie immer in ihrer eigenen Ebene, vorausgesetzt natürlich, dass die Theilungsfläche senkrecht gegen die optische Axe des Krystalles gerichtet ist. In allen anderen Fällen wird das Kreuz um die Mittellinie des Instrumentes in einem Kreise wandern. Es stelle AB (Fig. 2) irgend ein von parallelen Flächen begrenztes, nahezu senkrecht gegen die optische Axe geschliffenes Stück eines einaxigen Krystalles dar; OO' sei die Richtung der Axe desselben. Von dem auf dasselbe einfallenden Strahlenkegel wird jener Strahl, der einen solchen Einfallswinkel besitzt, dass er vermöge des spicifischen Brechvermögens der Substanz in derselben längs der Richtung der Axe fortschreitet im Auge den Mittelpunkt des schwarzen Kreuzes geben. Wird nun die Platte in ihrer eigenen Ebene gedreht, so wird immer ein anderer Strahl an die Reihe kommen und es ist klar, dass alle insgesammt in einer Kegelfläche versammelt sind, welche eine Function des Brechungs-

coëfficienten und der Lage der optischen Axe gegen die Schnitt- oder Theilungsfläche ist.

Ist α die Neigung der Axe gegen diese Fläche, μ der Brechungscoëfficient des ordinären Strahles, ρ der Einfallswinkel des entsprechenden Strahles, so wird

$$\mu = \frac{\sin \rho}{\sin (90 - \alpha)} = \frac{\sin \rho}{\cos \alpha}$$

Bei der Drehung des Krystalles in seiner eigenen Ebene beschreibt die Axe einen Kegel, dessen Winkel 2α beträgt, während der Winkel jenes Kegels, den die einfallenden Strahlen bilden, 2ρ ausmacht. Diese Grösse ist aber sehr leicht zu messen: man braucht nur den Mittelpunkt des Kreuzes einmal in einen der Fäden einzustellen und dann die Platte in ihrer eigenen Ebene so lange zu drehen bis er wieder in den Faden eintritt: die Winkeldistanz der beiden Orte ist $= 2\rho$. Dies setzt aber voraus, dass die Krystallfläche bei ihrer Drehung immer senkrecht gegen die Mittellinie des Instrumentes bleibe: desshalb muss früher der dem Apparate anhängende, unvermeidliche Fehler mit Hülfe eines vollkommen geschliffenen Krystalles ein für allemal bestimmt, und das Doppelte desselben von der jedesmaligen Messungs-Angabe subtrahirt werden.

Bei dem von mir benützten Instrumente ergab sich $2\,\delta = 50'.3$ nach einem Mittel aus 17 Bestimmungen, eine Grösse, welche alle Bedeutung verliert, wenn man bedenkt, welch' eine Quelle der Unsicherheit in der fast nie fehlenden Unebenheit der Glimmerplatten selbst liegt. Auf diese Weise habe ich jene Glimmer untersucht, welche nur eine geringe Axendivergenz zeigen. Sie sind von folgenden Fundorten:

Cayngalake	$\rho = 28'$
Pellegrin	$\rho = 2'$
Gargenberg	$\rho = -8'$ [1]
Buritti	$\rho = -4'$
Kariat	$\rho = 20'$
Easten	$\rho = 45'$
Vesus, schwarz	$\rho = 8'$
„ grün	$\rho = -28'$
Anaksirksarklik	$\rho = 34'$

[1]) Das Minuszeichen rührt von der Subtraction des δ her, welches selbst eine schwankende Grösse ist.

Leonfelden	$\rho =$	54′
Kingiktorsoak	$\rho =$	36′
Fassathal	$\rho =$	— 40′
Altenberg	$\rho =$	24′
Baikal	$\rho =$	42′
Frascati	$\rho =$	18′
Warwick	$\rho =$	— 20′
Magura	$\rho =$	42′
Besztercze	$\rho =$	20′

Hellbrauner Glimmer unbekannten Fundortes

$\rho =$ 12′

Dunkelrother Glimmer aus einem ober-österreichischen Ganggranite

$\rho =$ 0′.

In dieser Aufzählung finden sich allerdings ziemlich bedeutende Abweichungen; ihre Bedeutung fällt weg, sobald man sich überzeugt dass es nur einer unbedeutenden Verrückung des Krystalles bedarf, so dass der einfallende Strahlenkegel eine andere Stelle beleuchtet, um einen Unterschied von mehreren Minuten, ja selbst Graden in ρ zu erhalten. Der Grund liegt eben in den erwähnten Krümmungen der Oberflächen. Da unser Instrument so gebaut ist, dass immer eine ziemlich grosse Stelle des Krystalles beleuchtet wird, so ist eine weitere Untersuchung nicht möglich; ich musste mich beschränken, mit gänzlichem Ausschlusse stark gekrümmter Exemplare die besser gestalteten an ihren vollkommensten Stellen zu prüfen. Die erhaltenen Werthe von ρ zeigen aber deutlich, dass an den untersuchten Stücken die Axe senkrecht zur Theilungsfläche steht.

Bei den Krystallen, wo der Winkel der Axen 40° und mehr beträgt, schlug ich einen etwas verschiedenen Weg ein. Dieselben wurden zuerst so eingefügt, dass ihre Hauptschnitts-Ebene mit der der Polarisation des schwarzen Spiegels zusammenfiel, so dass die schwarzen Büschel, welche die Focalpunkte der Lemniscaten verbinden, den verticalen Faden des Fadenkreuzes decken; dann wurde der Winkel am Horizontal-Limbus abgelesen. Eine erhebliche Abweichung vom Nullpunkte hätte dann, jenachdem die Ebene der optischen Axen mit der grösseren oder kleineren Diagonale zusammenfällt, eine Abweichung der optischen Mittellinie und somit der krystallographischen Hauptaxe in der entgegengesetzten Diagonale angezeigt; doch es fand sich, wie ich sogleich darlegen werde, nichts was auf

ein solches Verhältniss schliessen liesse; um aber zu erfahren ob nicht etwa in der Ebene der optischen Axen eine Abweichung Statt habe, wurde untersucht ob der Nullpunkt des Vertical-Limbus zugleich der Halbirungspunkt des Winkels jener Axen sei. Dasselbe wurde dann wiederholt, indem ich den Krystall in seiner eigenen Ebene um 90° drehte, so dass der optische Hauptschnitt senkrecht zur Polarisations-Ebene des Spiegels zu stehen kam; die Ablesungen wurden dann entsprechend vertauscht. Ich fand an keinem Krystalle irgend etwas das die Annahme schiefer Axen rechtfertigte; untersucht wurden Glimmer von folgenden Fundorten:

Ronsberg (Böhmen).
Zwiesl (Baiern).
Wottawa (Böhmen).
Kremnitz (Ungarn).
Käsmark (Ungarn).
Cam (Böhmen).
Chester (Massachusetts).
Zinnwald (Böhmen).
Mähren.
Schlaggenwald (Böhmen).
Mursinka (Polen).
Engenhos corallinhos (Brasilien).
Ariolo (Schweiz).
Neuschottland.
Fogaras (Siebenbürgen).
Jamaika.
Nulluk (Grönland).
Kollin (Böhmen).
Neuberg (Baiern).
Fassathal (Tyrol).
Arendal (Norwegen).
Gloria (Brasilien).
Pressburg (Ungarn).
Hörlberg (Baiern).
Faciendas mus̆citos (Brasilien).
Elfdal (Schweden).
Serra de Conceiçao (Brasilien).
Schwarzenberg (Böhmen).
Riedegg (Ober-Österreich).
Lobming (Ober-Österreich).
Utön (Schweden).
Pojanska (Wall.-ill.-Mil. Gr).
Krainer-Alpen.
Josephs-Alpe.
Salla (geol. Reichsanstalt).
Grobo (Banat).
Miask (Ilmengebirg).
Miask (Ural).
Kassigiengoit (Grönland).
Kingiktorsoak (Grönland).
Felsöbánya (Ungern).
Skogbollt (Norwegen).
Skuttrand (Norwegen).
Trachiros (Brasilien).

Ausserdem noch 11 Glimmer unbekannten Fundortes, von denen 2 die optischen Axen in der Ebene der kleineren Diagonale haben. Um ein Mass für die Genauigkeit dieser Bestimmungen zu geben, folgen hier die für jene Glimmer erhaltenen Ablesungen, von welchen mir eine hinlängliche Anzahl zu Gebote stand um mehrere Messungen zu machen.

	a	b	c	d	e	f
Pressburg . . .	0° 10′	35° 12′	35° 18′	0° 32′	35° 10′	35° 15′
	0° 9′	36° 5′	35° 48′	—0° 13′	36°	35° 50′
	—0° 42′	35° 30′	35° 25′	0° 15′	35° 40′	35° 20′
	—0° 10′	35° 28′	35° 38′	0° 40′	35° 30′	35° 40′
Engenhos corallinhos	0° 15′	32° 30′	32° 30′	—0° 15′	32° 30′	32° 32′
	0° 32′	32° 25′	32° 40′	0° 30′	32° 25′	32° 35′
	0° 10′	35° 0′	35° 5′	0° 15′	35° 2′	35° 0′
	—0° 8′	35° 0′	35° 10′	0° 25′	35° 5′	35° 2′
	—0° 25′	34° 58′	35° 8′	0° 40′	35° 0′	35° 5′
Kassigiengost . .	0° 10′	35° 30′	—35° 30′	—0° 15′	35° 25′	—35° 40′
	0° 35′	35° 25′	—35° 30′	0° 25′	35° 20′	—35° 35′
	0° 25′	35° 30′	—35° 25′	—0° 5′	35° 20′	—35° 40′
Pojanska . . .	—0° 42′	35° 20′	—35° 30′	0° 40′	35° 25′	—35° 35′
	—0° 15′	35° 30′	—35° 30′	0° 10′	35° 20′	—35° 35′
	0° 40′	35° 30′	—35° 35′	0° 55′	35° 40′	—35° 20′
	0° 20′	35° 25′	—35° 35′	0° 42′	35° 45′	—35° 35′

Die erste Columne der vorliegenden Tafel enthält die Fundorte; *a*, *b*, *c* die Ablesungen bei der ersten Stellung wo die Hauptschnitts-Ebene parallel der Polarisations-Ebene des unteren Spiegels stand: *d*, *e*, *f* die Ablesungen bei der um 90° gedrehten Lage des Krystalles; *a* und *d* die Abweichungen vom Nullpunkte des Horizontal- und Vertical-Limbus: *b* und *c*, *e* und *f* die beiden Hälften der optischen Axenwinkel, welche diesseits und jenseits des Nullpunktes des Vertical- und Horizontal-Limbus liegen.

Ich muss jedoch, ehe ich weiter schreite, bemerken, dass sich allerdings Glimmer gefunden, welche eine Abweichung bis 12° zeigten; da aber all diese vielfach gekrümmte Oberflächen, splitterig-zerrissen und von Theilungslinien durchzogen, besitzen und bei einem Versuche mit einem so gebauten Stücke aus Pressburg, das mit den obenangeführten von einem und demselben Blocke durch Dr. Kenngott gesammelt wurde, ganz ähnliche Resultate erhalten wurden, so stehe ich nicht an die scheinbare Schiefe der Unregelmässigkeit der Structur beizumessen. Hierher gehört unter anderm der Glimmer von Pfitsch in Tirol, Arendal u. s. f. wie weiter unten näher angegeben werden wird.

Bei schiefprismatischen Krystallen, wo die Ebene der optischen Axen senkrecht auf der Ebene der Abweichung steht, variirt die optische Mittellinie für jede Farbe, oder sie ist fix und die Ebene der optischen Axen dreht sich um dieselbe, jenachdem Licht ver-

schiedener Wellenlänge in das Mittel dringt. Ich habe die Mittellinie nicht variiren gefunden, so wie auch die Lage des Hauptschnittes immer dieselbe blieb; da ich aber nicht im Stande war diese Verhältnisse einer genaueren Prüfung zu unterwerfen, so kann ich hierauf weniger Gewicht legen.

Goniometrische Messungen am Glimmer — und auf solche stützen sich die erwähnten Angaben über die klinoedrischen Abmessungen der Grundgestalt — sind nur in wenigen Fällen möglich, und selbst diese wenigen Fälle werden noch bedeutend reducirt, wenn man auf folgende Beobachtungen Rücksicht nimmt. Der Glimmer zeigt ein ausgezeichnetes Bestreben sich in der Ebene auszubilden und eine Lamelle lagert über der andern, mannigfach nach rechts und links verschoben. Sind die Verschiebungen von geringerem Betrage und gleichmässig von Schicht zu Schicht, so entstehen glänzende aber windschiefe Seitenflächen, wie man z. B. an dem Glimmer von Weatherfield sehen kann; doch fehlen ähnliche Stellen fast nirgends wo glänzende Prismenflächen vorkommen; an solchen Stücken erhält man Winkel, die sich jedem beliebigen Systeme accommodiren. Doch auch wo die Seitenfläche vollkommen eben und keine Verschiebung wahrnehmbar ist, kann man Werthe bekommen, die durchaus nicht geeignet sind als Ausdruck des Moleculargesetzes zu dienen, welches der Krystallisation zu Grunde liegt. Denn einerseits ist die Oberfläche der Theilungsfläche so gleichförmig und eben sie auch scheinen mag, selten fehlerfrei wie man sich leicht überzeugt durch ein einfaches Spiegeln; — gegen den Rand hin mehren sich diese Unregelmässigkeiten und er ist meist entweder abwärts gedrückt oder leicht aufgeneigt; andererseits findet man unter einer wohl ausgebildeten Seitenfläche Unregelmässigkeiten im Innern des Krystalles verborgen, wie das an den Glimmern von Zinnwald, Schlaggenwald, Kollin, Pfintsch und Arendal wahrgenommen werden kann, wo oft ganz verschiedenartig durch-, an- und auf einander geschichtete Lamellen unter einer glänzenden und ebenen Hülle zu treffen sind. — Wo ich immer Glimmer gefunden, die nicht durch Ausscheidung, sondern auf dem Wege der Sublimation sich gebildet, war er höchst feinblätterig, doch stets so, dass die Lamellen wie über einander verschoben, parallel und auch nicht parallel gelagert erschienen (Fig. 3), und nie findet man grössere Complexe völlig paralleler und zugleich gleich grosser Blättchen was offenbar nothwendig ist um

messbare Kanten zu bieten. Bei Airolo wird in den Drusenräumen des Gebirges ein Glimmer gefunden, der die erwähnten Attribute in hohem Grade besitzt. Ich verweise hier auf die weiter unten folgende nähere Beschreibung, indem ich mich begnüge hier eine etwa 4fach vergrösserte Zeichnung eines solchen Glimmers beizufügen.

Die Glimmer mit geringer Axendivergenz (Biotite, Phlogopite) sind allerdings geneigter gut ausgebildete, aufgewachsene Individuen zu bilden; doch auch hier sind die schönsten Flächen gestreift und überall zeigt sich eine grosse Unabhängigkeit der zunächst gelagerten Schichten.

Bei weitem die meisten Krystalle aber sind eingewachsen, und hier ist der grosse Einfluss des Nebengesteines in die Augen fallend. Ich habe in Pressburg, dessen Gebirgsmasse grobkörniger, stark verwitterter Granit mit Dioritgängen bildet, zwischen Zusammensetzungsstücken von Feldspath Glimmer gefunden, welcher ganz den Eindruck einer Pseudomorphose machte; die hiesigen Mineralien-Cabinete besitzen Belege genug für die Constatirung dieser Abhängigkeit. An einem Cordierit, der sich im Besitze des Herrn Sectionsrathes Haidinger befindet, lagert der Glimmer ebenso über und zwischen die Individuen dieses Minerales. Ausserdem erwähne ich nur die Glimmer von Zwiesl, Hörlberg, Massachusetts, Neuberg, Rimaszombat, Béla, Miask u. s. w. Man findet in den verschiedenen Beschreibungen Angaben über Abweichungen in der grösseren und kleineren Diagonale, man hat es versucht die vorkommenden Varietäten in allen möglichen Krystallsystemen unterzubringen, welche nur immer eine Raute oder ein Sechseck als Schnitt zulassen und die immer wiederkehrenden Zweifel und Reclamationen zeigen wie wenig Festigkeit man diesen Bestimmungen beilegt. Ohne es also zu wagen per analogiam allen Glimmern ein gerades Prisma zuzuschreiben, nöthigt doch die grösste Wahrscheinlichkeit die von mir untersuchten als orthogonal zu betrachten. Die wenigen Winkel, die ich selbst gemessen, finden sich im folgenden Paragraphe verzeichnet.

2. Lage und Divergenz der optischen Axen.

Bei Glimmern, welche grosse Divergenzen zeigen, genügt ein flüchtiger Blick durch die Turmalinzange um die Lage des optischen Hauptschnittes, (welcher hier immer identisch mit der Ebene der optischen Axen genommen wird, indem die darauf senkrechten Ebenen unter der Bezeichnung „Längsschnitt und Querschnitt“ angeführt

werden) gegen die Diagonale der Basis zu bestimmen; bei solchen aber, wo die Neigung gering ist, wird diese Erkennung schwieriger und ich glaube um so mehr mein Vorgehen auseinander setzen zu müssen, als ich zum Theil zu Resultaten gelangt bin, welche mit denen früherer Forscher im Widerspruche stehen.

Biot hat es empirisch festgesetzt, und es wurde später auch durch die Theorie bestätiget[1]), dass in zweiaxigen Krystallen der Lichtstrahl in 2 Ebenen polarisirt ist, deren eine den Winkel der Ebenen, welche sich durch den Strahl und die optischen Axen legen lassen, halbirt, während die andere senkrecht gegen diese gestellt ist. Ist nun der Spiegel, welcher das Licht polarisirt, so gerichtet, dass seine Reflexions-Ebene senkrecht gegen die Polarisations-Ebene des Analyseurs steht, so werden im Allgemeinen die auf den Krystall einfallenden Strahlen zerlegt, und geben durch Interferenz die bekannten prachtvollen Farbenringe; nur jene Strahlen, welche an solchen Stellen eintreten, dass ihre ursprüngliche Polarisations-Ebene mit der erwähnten Halbirungs- oder der darauf senkrecht stehenden Supplementar-Ebene zusammenfällt, werden ohne Zerlegung in dem Krystallmedium ihre Schwingungen fortsetzen und nach ihrem Austritte von dem Analyseur vernichtet werden. Dadurch entstehen in dem Farbenbilde dunkle Streifen und ich will es versuchen, den Ort derselben nach dieser Betrachtungsweise auf eine einfache Weise zu bestimmen.

Bezeichnen wir mit F, F' (Fig. 4) die Axenpunkte, mit φ die Neigung der Ebene der ursprünglichen Polarisation gegen den optischen Hauptschnitt des Krystalles, mit M irgend einen Punkt ausserhalb des Hauptschnittes wo Dunkelheit entsteht, so ist die Lage aller Punkte M durch die Bedingung gegeben, dass MN, die Linie welche den Winkel der Radienvectoren halbirt, mit der Abscissen-Axe den Winkel φ einschliesse. Ist $OP = x$, $MP = y$, $OF' = a$, $OF = -a$, so ist die Gleichung der beiden Radienvectoren

$$y' = \frac{y}{x+a}(x'+a)$$

$$y' = \frac{y}{x-a}(x'-a)$$

[1]) Fresnel hat in den *Mém. de l'Institut* 1827 das Biot'sche Gesetz berichtigt: die Unterschiede, welche zwischen den Resultaten Biots und Fresnels stattfinden, sind aber so fein, dass sie bei der hier zu erreichenden Genauigkeit ohne allen Nachtheil vernachlässigt werden können.

und der geometrische Ort von M aus der Bedingungsgleichung

$$\frac{\frac{y}{x+a} - tg.\varphi}{1 + \frac{y\, tg\, \varphi.}{x+a}} = -\frac{\frac{y}{x-a} - tg.\varphi}{1 + \frac{y\, tg\, \varphi.}{a-x}}$$

zu suchen. Bringt man diese Gleichung auf eine einfachere Form, so erhält man

$$y^2 - x^2 + 2xy\ cotg.\ 2\varphi + a^2 = 0 \quad . \quad . \quad . \quad (1),$$

woraus ersichtlich wird, dass die dunkeln Punkte allgemein in einer Hyperbel liegen. Die Axe derselben wird aber verschieden liegen, je nachdem der Hauptschnitt des Krystalls gegen die Ebene der ursprünglichen Polarisation geneigt ist und es wird vortheilhaft sein diese unabhängige Veränderliche durch eine andere zu ersetzen. Setzen wir zu dem Ende in der eben erhaltenen Gleichung

$$x = \xi\ cos\ \alpha - \eta\ sin\ \alpha$$
$$y = \xi\ sin\ \alpha + \eta\ cos\ \alpha$$

so bekommt die Gleichung der Curve folgende Gestalt

$$\xi^2 (cotg.2\varphi\, .\, sin 2\alpha - cos 2\alpha) + \xi\eta (2\ sin\ 2\alpha + 2\ cotg.\varphi\, .\, cos\ 2\alpha) +$$
$$+ \eta^2\ (cos\ 2\alpha - cotg.\ 2\varphi\, .\, sin\ 2\alpha) + a^2 = 0 \qquad (2),$$

in welcher nun α so zu bestimmen ist, dass der Coëfficient von $\xi\eta$ gleich Null werde. Es ist sonach

$$sin\ 2\ \alpha + cotg\ 2\ \varphi\ .\ cos\ 2\ \alpha = 0$$
$$tg\ 2\alpha = -\ cotg\ 2\varphi$$
$$sin\ 2\alpha\, .\, sin\ 2\varphi = -\ cos\ 2\alpha\, .\, cos\ 2\varphi$$
$$cos\ 2\alpha\ cos\ 2\varphi + sin\ 2\alpha\ sin\ 2\varphi = 0$$
$$cos\ 2\ (\alpha - \varphi) = 0$$

und hieraus

$$2\ (\alpha - \varphi) = 90^0$$
$$2\ (\varphi - \alpha) = 90^0$$

woraus folgt, dass

$$\alpha = \varphi \pm 45^0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

d. i. die Axe der Hyperbel ist immer um einen halben Quadranten gegen die Richtung jener Schwingungen geneigt, welche ohne Interferenz durch den Krystall gehen. Substituirt man den Werth von φ aus (3) in (2), so verwandelt sich die Gleichung (2) in folgende:

$$\eta^2\ (1 + cotg.\ 2\varphi^2) - \xi^2\ (1 + cotg.\ 2\varphi) = a^2 \sqrt{1 + cotg.\ 2\varphi^2}$$

Ist $a = 0$, wie dies bei den optisch einaxigen Körpern der Fall ist, so wird

$$\eta^2 = \xi^2$$

d. i. die schwarzen Punkte liegen in einem rechtwinkeligen Kreuze, welches mit den Richtungen der Polarisations-Ebene im Spiegel und Analyseur zusammenfällt, und daher seine Stellung unverrückt beibehält; man drehe den Krystall wie immer in seiner eigenen Ebene. — Ist aber a grösser als Null, so kann die obige Gleichung auch so geschrieben werden:

$$\frac{\eta^2}{\frac{a^2}{\sqrt{1 + cotg.\, 2\varphi^2}}} - \frac{\xi^2}{\frac{a^2}{\sqrt{1 + cotg.\, 2\varphi^2}}} = 1$$

woraus hervorgeht, dass die Hyperbel eine rechtwinkelige sein wird, deren reelle Axe gleich der imaginären, $= a\sqrt{sin\, 2\varphi}$ ist. Nun haben wir aber gefunden, dass die Abscissen-Axe derselben um 45° gegen φ verschoben ist; es werden somit die Assymptoten mit den Abscissen-Axen die Winkel $\pm\varphi$ einschliessen, d. i. die Assymptoten werden die Richtungen der Schwingungen des ursprünglich polarisirten, und des aus dem Analyseur tretenden Lichtes markiren.

Es stelle nun Fig. 5, I—IX eine Reihe von verschiedenen Lagen des zweiaxigen Krystalles gegen das einfallende geradlinig-polarisirte Licht dar; φ bezeichnet die Richtung der Schwingungen im Polariseur, φ' die entsprechenden im Analyseur, α die Lage der Abscissen-Axe der Hyperbel; A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6 ein Sechseck, entstanden aus einem Rhombus von 120° und 60° durch Abstumpfung der spitzen Winkel wo die Axenpunkte in die grössere Diagonale fallen; a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6 ein Sechseck auf ähnliche Weise abgeleitet, wo aber die Axenpunkte in der kleineren Diagonale liegen. — In Fig. I ist $\varphi = 0$, $\varphi' = \pm 90°$, $\alpha = \pm 45°$; da man nur ein schwarzes Kreuz sieht, so kann die Axe der Hyperbel so gut im ersten als vierten Quadranten liegen. Die beiden Balken des Kreuzes bezeichnen die Richtung der Diagonalen, wo diejenige, welche parallel zu einer Seite des Sechseckes läuft die kürzere, die andere, welche senkrecht auf dieser steht, die längere ist. Diese Lage des Krystalles belehrt somit darüber, welche Seiten des Sechseckes dem Rhombus der Grundgestalt $P + \infty$, und welche der Abstumpfung $Pr + \infty$ entsprechen.

In Fig. II ist $\varphi = 30^0$, $\varphi' = -60^0$ $\alpha = -15^0$; die Hyperbel-Äste nehmen eine schiefe Lage in beiden Krystallen an, welche in Fig. III, wo $\varphi = 45^0$, $\varphi' = -45^0$, $\alpha = 0^0$ ist, in eine gegen die Polygonseiten ganz symmetrische und regelmässige Stellung übergeht, die Scheitel der Hyperbel liegen nun in den Axenpunkten, denn sobald man in der Gleichung $\varphi = 45^0$ setzt, verwandelt sich dieselbe in

$$\eta^2 - \xi^2 = a^2.$$

Wenn man daher in dieser Lage die Distanz der beiden Scheitel misst, so erhält man genau den scheinbaren Winkel der optischen Axen (insoferne man nämlich von der Differenz zwischen diesen und den Richtungen der gleichen Geschwindigkeit beider Wellensysteme abstrahirt), während in allen übrigen Lagen diese Distanz einen geringeren Betrag hat.

Sieht man auf die Stellung der Hyperbel-Äste gegen die Krystallbegrenzung, so zeigt sich, dass in dem makrodiagonalen Schnitte dieselben die Abstumpfung des spitzen Rhombenwinkels, in dem brachydiagonalen dagegen den stumpfen Winkel der Grundgestalt umklammern. Und hiernach habe ich unterschieden: nachdem nach Fig. I die Lage der Diagonalen aufgefunden worden, bestimmte ich nach Fig. III das Verhältniss derselben zu dem optischen Hauptschnitte. Man kann auf diese Weise unmöglich irren, sobald die Krystallumgrenzung nur einigermassen erkennbar ist.

Fig. IV, wo $\varphi = 60^0$, $\varphi' = -30^0$, $\alpha = 15^0$ ist, zeigt nun wie die Hyperbel-Äste steigen bei fortwährender Abnahme ihrer Scheiteldistanz, um in Fig. V ($\varphi = 90^0$, $\varphi' = 0^0$, $\alpha = +45^0$) aufs neue ein Kreuz zu bilden. Man sollte nun erwarten, dass bei weiterer Zunahme von φ auch die Äste der Curven weiter steigen: aber dem ist nicht so, indem beim Vorrücken von φ über 90^0 die Schwingungen, welche in dem ersten Quadranten in den Halbirungslinien von FMF' stattfinden, in die darauf senkrechten Supplementarschwingungen übergehen und somit die Hyperbel um 90^0 zurückwenden, wodurch das Phänomen den Anschein gewinnt als trennten sich bei dem Durchgange durch das Kreuz die Hyperbel-Arme der beiden Äste und verbänden sich die gegenüber liegenden zu dem neuen Ästepaar, wie dies durch die Buchstaben s S s' S' angedeutet ist. Der geometrische Ort sämmtlicher Abscissenaxen ist somit der durch den optischen Hauptschnitt halbirte Quadrant.

Fig. VI, VII, VIII zeigt die Stellung der Curven für $\varphi = 120^\circ$, $\varphi' = 30^\circ$; $\varphi = 135^\circ$, $\varphi' = 45^\circ$; $\varphi = 150^\circ$, $\varphi' = 60$; wofür α respective $= - 15^\circ, 0^\circ, + 15^\circ$ wird; für $\varphi = 180^\circ$, $\varphi' = 90^\circ$ treten wieder die Verhältnisse der Fig. I ein, und man erhält somit, wenn man einen zweiaxigen Krystall in seiner eigenen Ebene dreht, viermal dieselben Gestaltungen wiederholt.

Indem ich die Glimmer in der hier angedeuteten Art untersuchte, gruppirten sich dieselben sehr bald ganz deutlich und zwar schien mir der Intervall, der zwischen 12° und 50° — innerhalb welchen Grenzen ich keinen Axenwinkel beobachtete so merkwürdig, dass ich die folgende Aufzählung der Glimmer nach diesem Gesichtspunkte ordnen werde.

A. Glimmer mit geringer Axendivergenz.

Die Varietäten dieser Gruppe sind im Ganzen genommen weniger vertreten in den mir zugänglichen Sammlungen Wiens; doch schon in diesen wenigen, so wie an jenen, welche mir aus Ober-Ungarn zugeschickt wurden, liegt hinreichendes Material vor, um die Grenzen zu bezeichnen, innerhalb welchen ihre optischen Eigenschaften reihenweise sich entfalten. Die Krystallisation ist im Allgemeinen vollkommen; die Blättchen sind erträglich eben, adhäriren gleichmässig, und bieten durch regelmässige Übereinanderlagerung zuweilen selbst messbare Flächen; in der That sind die Messungen von Philipps und Marignac an Varietäten dieser Gruppe geschehen und auch die Zeichnungen, die Dufrénoy aus Lévy entlehnt, beziehen sich offenbar nur auf solche Stücke, da ich an dem Glimmer vom Baikal Abstumpfungen gefunden, die jenen Angaben entsprechen, und unter all diesen kein einziger sich fand, der eine grössere Divergenz als 3° gezeigt hätte.

a. Ebene der optischen Axen in die der kürzeren Diagonale fallend.

Glimmer vom Vesuv. Sehr hohe Pyramiden mit Abstumpfung der spitzen Ecken; Seitenflächen glanzlos, parallel zu $P - \infty$ gestreift, Theilungsfläche eben mit Spuren faseriger Theilbarkeit nach einer Seite von $P + \infty$.

Pistaziengrün, auf derbem Kalke; scheinbarer Winkel der optischen Axen $= 0^\circ - 1^\circ$.

Hellgrün, fast farblos, auf Kalkspath: scheinbarer Winkel der optischen Axen $= 1^\circ$.

Braungrün; scheinbarer Winkel der optischen Axen = 2°.

Entenblau; scheinbarer Winkel der optischen Axen = 3°.

Schwarz, in den feinsten Lamellen olivengrün; in Bimsstein; scheinbarer Winkel der optischen Axen = 4°.

Glimmer von Easten, Pennsylvanien. Unter diesem Fundorte finden sich zwei, wesentlich verschiedene Varietäten in unseren Sammlungen.

Glänzendweiss, weich; Theilungsgestalten ohne ursprüngliche Begrenzung. Scheinbare Divergenz = 1—2°.

Pistaziengrün, klingend. Prisma, Zwilling; die optischen Hauptschnitte schliessen einen Winkel von 60° ein. Quarzeinschlüsse. Scheinbare Divergenz = 3—4°.

Glimmer aus Ober-Ungarn; braune Prismen in Kalkspath. Scheinbare Divergenz = 4° 30′.

Glimmer aus Warwick, Nord-America. Schöne, braune, sechsseitige Tafeln in Feldspath, welcher ebenfalls vollkommen krystallisirt und zum Theil wasserbleihältig ist. Scheinbare Divergenz 4—5°. (Dichte = 2·844.)

Glimmer aus Buritti, Brasilien. Goldgelb, gekrümmt. Scheinbare Divergenz = 5° 30′.

Meroxen aus dem Fassathale. Weich, biegsam, milde, durchscheinend; sechsseitige Tafeln auf Quarz. Scheinbare Divergenz = 1—3°.

b. Winkel der optischen Axen gleich Null.

Glimmer aus dem Zillerthale. Pistaziengrün, fast undurchsichtig. Rothgelbe Auswitterung.

Glimmer aus Norwegen. Grosse, dunkelpistaziengrüne Blätter, in den dünnsten Schichten durchsichtig.

Glimmer aus Kariat. Vollkommen eben. Linien parallel $\breve{P}r + \infty$. Schmutzig-dunkelolivengrün.

Glimmer aus Besztercze. Dunkle, in dünnsten Schichten blutrothe Krystall-Lamellen auf Quarz.

Glimmer aus Rézbánya. Sehr vollkommene Prismen, Blättchen selbst in dicken Schichten durchsichtig, weich, milde; Streifung normal (Spuren). In Kalkspath, mit Kupferkies.

Glimmer aus Goschen. In dünnsten Blättchen pistaziengrüne Oberfläche gekrümmt, Metallfarben spielend.

Glimmer aus Anaksirksarklik. Leberbraun, fast undurchsichtig.

Glimmer aus Leonfelden. $P+\infty$, $\breve{P}r+\infty$, $\bar{P}r+\infty$ mit Spuren des abgeleiteten $P+\infty$. Schwarz, in dünnen Schichten blutroth, eben, klingend. Aus einem Granite.

Glimmer aus Kinginktorsoak. Hellpistaziengrün.

Glimmer von der Magura. Dunkelroth, aus einem Granite.

Glimmer aus Altenberg. Entenblau, stellenweise braun durch Zersetzung. Fast derb.

Glimmer aus Horn, Ober-Österreich. Schwarz, einen groben Glimmerschiefer bildend.

c. Ebene der optischen Axen mit der grösseren Diagonale zusammenfallend.

Glimmer aus Frascati. Braune, sechsseitige Tafeln von geringem Umfange. Scheinbare Divergenz = 0°—1°.

Glimmer aus Cayngalake, New-York. Sechsseitige Pyramiden, im Innern sehr vollkommen, nach aussen zerstört. Seitenflächen 8‴ — 1″ lang. Lamellen eben, klingend. Hellbraun, vollkommen durchsichtig. Scheinbare Divergenz = 1—2°.

Glimmer aus Pellegrino, Tirol. Sechsseitige Tafeln in Kalkspathkrystallen (Fig. 6); sehr elegant gezeichnet durch abwechselnd hellere und dunklere Streifen, parallel den Sechseckseiten; splittrige Streifung normal dem Rande. Eben, klingend. Scheinbare Divergenz = 0 — 1°. (Dichte 2·956.)

Glimmer aus Greenwood Furnace. Grosse, schiefe Prismen, entstanden durch faserige Theilbarkeit; zum Theil Rhomboedern mit vorherrschendem $R-\infty$-flächen täuschend ähnlich. In durchgelassenem Lichte dunkelpistaziengrün, in reflectirten Metallfarben spielend; stellenweise schief besser durchsichtig als unter senkrechter Incidenz. Scheinbare Divergenz = 0—1°.

In Sillimans American Journal ist dieser Glimmer beschrieben, und in einer Note befindet sich die Bemerkung: Greenwood furnace is a town of Monroe and this is the Monroe mica analyzed by von Kobell and pronounced by him on optical grounds to be uniaxial, it giving a symmetrical cross .... in the Greenwood furnace mica we have evidence that one at least of these Biotites, is not hexagonal, and the same we believe to be true for some of the Vesev micas. The importance of a revised crystallographic examination

of these micas is obvious. The micas of Greenwood furnace are clinorhombic prisms, $M:M = 71\ 72^0$, oblique from the acute edge, not an obtuse as usually. $P:M = 66 -- 67^0\ 103^0 - 104^0$. The faces of the crystals are so imperfect, that the discrepancies are usually one degree on similar parts of the mica. So viel ich gesehen waren die Stücke immer nur Theilungsgestalten und die Bestimmung der Winkel wegen der faserigen Theilbarkeit höchst unsicher. Es ist kaum möglich auf eine Messung an einem solchen Krystalle irgend eine Ansicht über das System zu gründen, dem er angehören soll.

Glimmer aus Karosulik. Theilungsgestalten eben und wohldurchsichtig. Meergrün. Scheinbare Divergenz = 1—2°.

Glimmer vom Baikal. Liegt in zwei verschiedenen Abänderungen vor:

Kastanienbraun, ein spitzes Orthotyp ($d^{\frac{1}{2}}$ Levy?) Verschiebung nach rechts und links in der kleinen Diagonale. Schichten vollkommen eben, durchsichtig. Scheinbare Divergenz = 1 — 2°. — Es ist dies derselbe, den Sénarmont beschrieben hat; doch gibt er an, dass die Ebene der optischen Axen mit der kleineren Diagonale coincidire. Ich habe verschiedene Stücke geprüft und stets das Gegentheil gefunden; falls hier kein Irrthum unterlaufen ist, so wäre die Analyse der beiden Stücke allerdings lehrreich.

Leberbraun, in grossen Tafeln. Scheinbare Divergenz = 5°.

d. Glimmer bei denen sich nicht nachweisen liess, welche der beiden Diagonalen in die Ebene der optischen Axen fällt.

Glimmer aus Mähren. Braun. Scheinbare Divergenz = 6°.

Glimmer aus Gargenberg, Schwaben. Grosse Platte von etwa 10 Quadratzoll: leberbrau. Scheinbare Divergenz = 5°.

Glimmer aus Eden, Orange County. Dunkelbraun, mit Kalkspath und Augitspath. Scheinbare Divergenz = 2°.

Glimmer aus Gömör. Pistaziengrün. Scheinbare Divergenz = 2° 30′. (Dichte = 2·5097),

Glimmer aus Sibirien. Grosse Platten, im reflectirten Lichte helltombakbraun, im durchgelassenen blutroth. Scheinbare Divergenz = 2° 40′. (Dichte = 2·582.)

Glimmer aus Norwegen. Meergrüne, wenig elastische Blättchen. Scheinbare Divergenz = 2°. (Dichte 2·552.)

Glimmer aus einem Ganggranite. Dunkel, in dünnen Schichten kastanienbraun. Scheinbare Divergenz = 0—1°.

Professor Dana hat die Glimmer dieser ersten Abtheilung in zwei Species: Phlogopite und Biotite geschieden, jenachdem die Neigung ihrer optischen Axen grösser oder gleich Null ist, indem er keine Rücksicht nimmt auf die Lage der Ebene derselben; nach seinen und Sillimans Untersuchungen ist einaxig nur der dunkle Glimmer im Granite (Silliman führt noch an: Black mica from Moores slide, on the Ottawa, Canada; St. Lawrence Co., N. Y.) wogegen die braunen, rothen und grünen Varietäten, welche in Dolomit und Kalk vorkommen, zweiaxig sind. — Es scheint jedoch, dass hier eine solche Trennung nicht möglich sein wird, denn es entstehen die Verschiedenheiten in der Lage der Ebene der optischen Axen aus den Schwankungen in der Grösse zweier, nahezu gleicher Elasticitäts-Axen, welche in der Ebene der Diagonalen liegen; und es befinden sich jene Varietäten, in welchen die Differenz gleich Null ist (Biotite) nothwendig innerhalb der beiden Grenzen, welche durch die Phlogopite der einen und der andern Art gebildet werden. Eine Beobachtung mit genaueren Apparaten und nach Methoden, welche trotz der bedeutenden Absorption des Lichtes doch im Stande ist, die kleinsten Variationen in den Winkeln der optischen Axen nachzuweisen, wird ohne Zweifel zeigen, dass der Übergang in dieser Beziehung ein völlig unmerklicher ist, und dass sämmtliche Verschiedenheiten unter dem Begriffe einer vollständigen Reihe sich aufheben, einer Reihe, deren Grenzen etwa 15° in der Ebene der längeren und kürzeren Diagonale sind.

B. Glimmer mit einem Winkel der optischen Axen, welcher 50° und mehr beträgt.

Alle Unregelmässigkeiten in der Structur, deren bis jetzt Erwähnung geschah, treten hier in grösstem Maasse auf. Schiefe und zwar nach verschiedenen Richtungen hingeneigte Prismen und Pyramiden sind noch die regelmässigeren Bildungen; da aber diese Glimmer grösstentheils in Granit eingewachsen sind, so ist ihr Vorkommen meist auf Lamellen unbestimmter Begrenzung beschränkt. Hier war es nothwendig ein Kennzeichen aufzusuchen, welches selbst bei fehlenden ursprünglichen Umrissen es möglich machte, über die Lage

des optischen Hauptschnittes gegen die Diagonalen der Basis zu entscheiden. Sénarmont macht schon auf die secundären, gegen die Sechseckseite normalen Spaltungsrichtungen aufmerksam. Er sagt in Bezug hierauf: Ordinairement ces clivages sont parallèles aux côtés du rhombe primitif, plus rarement parallèles aux bords qui tronquent les angles aiguës. Enfin quelques cristaux montrent, ou des froncemens rectilignes et parallèles, ou des clivages assez marqués, ou même des fissures très prononcées parallèlement aux faces g^2 qui remplaceraient par couples les arrêtes aiguës. Or l'angle du rhombe étant voisin de 120°, ces stries ou ces clivages parallèles à g^2 ont à très-peu près normaux aux côtés de ce rhombe et découpent par conséquent dans son plan, un rhombe derivé presque égal par ses angles au rhombe primitif, mais tout la grande et la petite diagonale sont réspectivement dirigées suivant la petite et la grande diagonale de ce dernier. Il importe donc si l'on veut connaître la véritable situation des axes optiques, de ne pas confondre ces deux rhombes, d'orientation inverse; et toute méprise est impossible lorsque le cristal se transforme en hexagone presque regulier, par des faces tangentes aux arrêtes aiguës du primitif. Ces faces seraient, en effet tangéntes aux arrêtes aiguës du primitif. Ich bin frühzeitig aufmerksam geworden auf die Nebentheilungsrichtungen und bevor ich in den optischen Untersuchungen fortschritt, suchte ich mir volle Gewissheit über die Bedeutung derselben zu verschaffen. Nun hat es sich nach übereinstimmenden Beobachtungen an allen mir zu Handen gekommenen Glimmern gezeigt, dass die erwähnten Ausfransungen, Streifen und Linien, sobald sie eine Theilungsrichtung anzeigen, nie anders als normal gegen die ursprünglichen Sechseckseiten vorkommen. Ich sage ausdrücklich, sobald sie eine Theilungsrichtung andeuten, denn in sehr seltenen Fällen kommen auch farbige Linien parallel den Seiten des Krystalles vor, doch sind dies stets nur verschieden gefärbte Ausscheidungen ohne alle Beziehung zur Theilbarkeit; vorzüglich ausgebildet sind sie an einem Krystalle unbekannten Fundortes aus dem kais. Hof-Mineralien-Cabinete zu sehen (Fig. 7), der eine Axendivergenz von 59° 24′ in der Ebene der kleineren Diagonale zeigt, und in einem zweiten aus Minas Geraës, wo sich auch die dazu normalen Theilungsrichtungen finden. Da nun häufig die ursprünglichen Begrenzungen fehlen und nur Theilungsgestalten zu erhalten sind, welche natürlich parallele Theilungslinien zeigen, so liegt die Mög-

lichkeit einer Irrung allerdings nahe genug; doch untersucht man nur recht viele Stücke von demselben Fundorte (wie mir dies bei dem Glimmer von Pressburg möglich war, wo ich anfangs auch sehr schöne Sechsecke gefunden, bei denen die kleineren Diagonalen in die Ebene der optischen Axen fiel (siehe die Glimmer von Nulluk, Engenhos corallinhos, Zwiesl), so wird man sich bald von der Allgemeinheit und Ausschliesslichkeit dieser Erscheinung überzeugen. Vielleicht hat dieser Umstand auch Biot irre geführt, welcher angibt, dass die Ebene der optischen Axen immer in die kleine Diagonale falle, was bei einigen der von ihm angeführten Stücke (Glimmer von Grönland, von Sibirien, von Arendal) entschieden nicht der Fall ist.

a. Glimmer, deren Axen in der Ebene der kleineren Diagonale liegen.

Glimmer von Kollin. Sechsseitige Tafeln mit gekrümmter Oberfläche, Krümmungen normal zu den Seiten. Grau. In Granit.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 50° 12′.

Glimmer von Zinnwald und Schlaggenwald. Sechsseitige Tafeln, unregelmässig geschichtet, Streifen normal. In Granit. Zwillinge. Die optischen Hauptschnitte der beiden Individuen sind um einen Winkel von 60° gegen einander geneigt.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 51° 50′.

Glimmer aus Tyrol. Sechsseitige Tafeln mit normal gekrümmter Oberfläche. Grau. In Granit.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 52° 12′.

Glimmer unbekannten Fundortes. (Hof-Mineralien-Cabinet.) Ausgezeichnete Prismen: $P+\infty$ (M), $\breve{P}r+\infty$ (p), $\bar{P}r+\infty$ (q), $(P+\infty)^3$ (r), $P-\infty$ (s). Oberfläche vollkommen eben, spiegelnd. Blond, mit dunkleren und lichteren, ebenso gefärbten Linien (s. Fig. 7). In Granit.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 59° 21′.

Glimmer aus Sibirien. (Aus der Privatsammlung des Herrn Sectionsrathes Haidinger.) $P+\infty$ $\breve{P}r+\infty$. Vollkommen eben, farblos, mit einem leisen Stiche ins Röthliche, in der Mitte nach einer scharfen Grenze zerstört, so dass eigentlich nur der Rahmen vollständig da ist.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 60° 30′.

b. Glimmer, deren Axen in der Ebene der grösseren Diagonale liegen.

1. Die ursprüngliche Begrenzung noch deutlich wahrnehmbar.

Glimmer aus Arendal. Gekrümmte Prismen: $P+\infty$. $\breve{P}r+\infty$. Normale Streifung, grünbraun. Zwillinge: die optischen Hauptschnitte um 60° gegen einander geneigt. Festes Quarzgestein.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 58°.

Glimmer aus Warwick, Nord-America, Hellbraune sechsseitige Tafeln, von ausgezeichnetem Glanze in einem Magneteisenstein-Krystalle.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 59° (D = 2·852.)

Glimmer aus Käsmark. Gerade Prismen: $P+\infty$. Dunkelbraun, ohne Streifen und Krümmungen. In Feldspath.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 59° 30′.

Glimmer aus Airolo, Gotthardgebirg. Feine Lamellen, in paralleler Stellung zumeist über einander gelagert, eine leichte, vielfach durchbrochene, doch an den Berührungsstellen fest, cohärente Masse bildend. Die Seitenkante durch ausgeschiedenes Eisenoxyd glanzlos. Theilungsstreifen normal, schmutzig-weiss (Fig. 1); das Untergestein ist ein Eisenerz mit Chlorit; hie und da finden sich sehr elegante, nadelförmige Rutilkrystalle netzförmig über den Glimmerlamellen.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 60°.

Glimmer aus Miask, Ilmengebirg. Krystallbruchstücke von beträchtlicher Grösse, in gelbem Feldspathgesteine. Die Ränder farblos, die Mitte von violettbraunen Ausscheidungen fast undurchsichtig, unter schiefen Incidenzen durchscheinend. Ohne Krümmungen; Spuren einer Theilbarkeit normal zu $P+\infty$.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 62° 50′.

Glimmer aus Schwarzenbach. Seiten des ursprünglichen Sechseckes rauh, zerrissen; faserige Theilbarkeit normal zu $\frac{P+\infty}{2}$, welche zuweilen eine schiefe Abstumpfung der stumpfen Ecke bewirkt. In Gneuss. Lichtschmutziggrün, sehr glänzend; unregelmässig gekrümmt, ohne Streifen.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 61 12′.

Glimmer aus Faciendas muscitos. Hellgrün, ohne Streifen.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 63° 30′.

Glimmer aus Nertschinsk, Sibirien. Sechsseitige Tafeln, in Granit, Theilungslinien normal; faserig nach $\breve{P}r + \infty$. Grün.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 65°.

Glimmer aus Rothenkopf, Tyrol. Grüne sechsseitige Tafeln in Albit mit vielen normalen Krümmungen.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 66° (Dichte = 2·780).

Glimmer aus Gloria, Rio Janeira. $P + \infty$. $\breve{P}r + \infty$. Spuren von $(P + \infty)^3$. Feine Krümmungen, normal gegen die Sechseckseiten. Farblos, spiegelnd.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 66° 36′.

Glimmer aus Skogbollt, bei Kimitö, Finnland. Grosse Prismen neben rothem Albit und milchweissem Quarz, Ränder zerrissen und normal zerfranst, im Innern vollkommen aber wenig durchsichtig.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 67° 25′. (Dichte = 2·862.)

Glimmer aus Weatherfield, Connecticut. Grosse Blätter in grobkörnigem Granite, an denen die eine Hälfte der ursprünglichen Begrenzung noch sehr wohl wahrnehmbar ist.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 67° 40′. (Dichte = 2·836.)

Glimmer von der Josefs-Alpe. Schöne grosse Rhomben in grobkörnigem Granite (Fig. 8); Theilbarkeit senkreckt zu $P + \infty$ wodurch die spitzen Winkeln abgestumpft erscheinen, so dass es das Aussehen gewinnt als lägen die optischen Axen in der Ebene der kleineren Diagonale. Feine Krümmungen parallel $\bar{P}r + \infty$; die Theilungsrichtungen normal $P + \infty$ gehen zum Theil in Bogen in einander über, obschon diese bogenförmigen Ausschnitte nur stellenweise vorhanden sind. Man findet dieselben zuweilen ausgezeichnet an den Glimmern von Engenhos corallinhos, Matto grosso und Bahia aus Brasilien, sowie an einer Platte von Purar in Ostindien der grössten der im kais. Hof-Mineralien-Cabinete aufgestellten Glimmerplatten. Farblos.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 69° 10′ [1]). (Dichte = 2·713.)

---

[1]) Es ist zu bemerken, dass bei allen Glimmern, welche sehr deutliche (faserige) Theilungsrichtungen besitzen, der Winkel der optischen Axe 69° und darüber beträgt.

Glimmer aus Trachiros, Cap Goyaz, Brasilien. Grosse tombakbraune Prismen, die Lamellen sämmtlich kugelschalig auf einander geschichtet. (Mica palmé.) Faserige Theilbarkeit normal $\breve{P}r+\infty$.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 69° 25′. (Dichte = 2·718.)

Glimmer aus Middletown, Connecticut. Schiefe Prismen: $P+\infty . \breve{P}r+\infty$; die Abweichnung fällt zwischen die Diagonalen. Lamellen farblos, in dicken Schichten rauchbraun, Krystallisation vollkommen.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 70° 0′. (Dichte = 2·852.)

Glimmer aus Nulluk, Grönland. Grosser, sehr vollkommener Krystall (Fig. 9): $P+\infty . \breve{P}r+\infty$. Ausgezeichnet sind die secundären Theilungsrichtungen an demselben zu beobachten; sie bilden vollkommene Sechsecke innerhalb der ursprünglichen Krystallbegrenzung, welche herausgenommen von selbstständigen Krystallen kaum zu unterscheiden sind. Grünlich, vollkommen eben und spiegelnd.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 70° 36′.

Glimmer aus Pressburg, Ungarn. Zwilling: die optischen Hauptschnitte der Individuen um 60° gegen einander geneigt, $P+\infty . \breve{P}r+\infty$. Feine Krümmungen normal den Sechseckseiten. Farbe hellblond.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 70° 40′.

Glimmer aus Kassigiengoyt, Grönland. Grosser Krystall: $P+\infty . \breve{P}r+\infty$. Ausfransungen normal. Grün, vollkommen durchsichtig und spiegelnd, mit dendritenartigen, schwarzen Ausscheidungen von Eisenoxyd.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 71° 0′.

Glimmer aus Kakunda, Cap Goyaz, Brasilien. Bruchstücke von Rhomben, deren eine Seite mit Granit verwachsen und zerstört ist. Tombakbraun.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 71° 25′.

Glimmer aus Cam, Böhmen. Kleine, vortrefflich ausgebildete Krystalle: $P+\infty . \bar{P}r+\infty$ mit Spuren eines Orthotypes P. Oberfläche der Theilungsfläche vollkommen, spiegelnd, faserige Theilbarkeit nach $\frac{P+\infty}{2}$. Farbe blond.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 71° 40′.

Glimmer aus Grönland. Grosse, vollkommene Rauten mit abgestumpften spitzen Ecken. Hellgrün, durchsichtig, spiegelnd.
Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 71° 50′.

Glimmer aus Minas Geraës, Brasilien (s. Fig. 7). Grosse Krystallplatten $P+\infty$. $\breve{P}r+\infty$. Dunkler gefärbte Streifen parallel zu den Seiten des ursprünglichen Rhombus, Theilungsrichtungen normal zu den Sechseckseiten. Oberfläche eben, stellenweise gekrümmt, farblos-hellbraun; vollkommen spiegelnd.
Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 72° 20′.

Glimmer aus Hörlberg, Baiern. Schiefe Prismen, Abweichung der Axe in der Ebene der längeren Diagonale, stellenweise Spuren einer secundären Theilbarkeit normal zu den Seiten des ursprünglichen Krystalles, sonst vollkommen eben und spiegelnd. Tombakbraun. In grobkörnigem Granite.
Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 72° 25′.

Glimmer aus Chester, Massachusetts. $P+\infty$ mit Streifen normal gegen die Seiten der ursprünglichen Begrenzung; licht-olivengrün gelb. In Granit mit Turmalin.
Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 72° 30′ — 73° 30′. Bei 72° 50′ fand sich die Dichte = 2·827.

Glimmer aus Zwiesl, Baiern. Zwillinge (Fig. 10): die optischen Hauptschnitte schliessen 60° unter einander ein; die optischen Hauptschnitte sind um 30° gegen einander geneigt. Oberfläche von feinen normalen Krümmungen durchzogen. Silberweiss, durchsichtig.
Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 74°.

Glimmer aus der Serra de Conceiçao, Brasilien. Grosse, hexagonale Tafeln, Oberfläche von vielen parallelen Theilungslinien durchzogen, welche normal gegen die Krystallbegrenzung stehen; milde, biegsam, grünlichweiss.
Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 74°.

Glimmer vom Ural. (Aus der Sammlung des Herrn Professors Fuchs in Pressburg.) Rhombus mit Abstumpfung der spitzen und stumpfen Ecke, letztere durch eine Theilbarkeit normal $\breve{P}r+\infty$ bewirkt, welche sich durch Streifen und Krümmungen angedeutet findet. Farblos.
Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 74°.

Glimmer von Galmeikirchen, Oberösterreich. Zwei Seiten des ursprünglichen Rhombus noch zu erkennen; grau mit einem Stiche ins Violette.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 74° 36′.

Glimmer von Miask im Ural. Sechsseitige, langgestreckte Pyramiden und rhombische Prismen in sehr compactem Quarzfeldspathgesteine. Farbe am Rande tombakbraun, im Innern silberweiss und grau. Oberfläche ziemlich eben, Ränder normal ausgefranst.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 75° 25′.

Glimmer aus Sibirien. Sehr merkwürdige Bildung (Fig. 11). Dicht an einander gedrängte abgestumpfte Rauten, im Durchschnitte dem Längsschnitte gewisser lockerer, vegetabilischer Parenchymzellgewebe nicht unähnlich; an den Rändern mit gelben Eisenoxyd-Ausscheidungen bedeckt. Feldspath. Grau, farblos.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen 75°—76°. (Dichte =2·802.)

Glimmer aus Pressburg, aus einem Schriftgranite. Im Allgemeinen sind die Schriftgranite eher glimmerarm zu nennen und es sind die Glimmerpartien grösstentheils aus der Hauptmasse des Gesteines geschieden, zu eigenthümlichen den Eisblumen an den Fensterscheiben ähnlichen Bildungen aufgehäuft, welche in den Sammlungen unter dem Namen Blumenglimmer zu finden sind. An allen Schriftgraniten der k. k. Hof-Mineralien-Sammlung (insofern sie unter den Glimmern eingereiht sich finden), so wie an den der verschiedenen Privatsammlungen, welche ich zu sehen Gelegenheit gehabt, liess sich diese Bildung nachweisen: ich nenne bloss die Schriftgranite aus Massachusetts, Williamsborough, Southfield, die aus der Dauphiné und dem Département de l'Arriège. Bei Pressburg ist sie sehr gemein; der hier untersuchte Glimmer ist jedoch mitten aus der Feldspathmasse und ziemlich beträchtlicher Grösse; es ist eine erträglich ebene Lamelle, woran eine Seite von $P+\infty$, und eine von $\breve{P}r+\infty$ ausgebildet ist. Farblos.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 76° 12′.

Glimmer aus Engenhos corallinhos, Brasilien. Grosse, ausgezeichnet vollkommen krystallisirte sechseckige Tafeln — gewöhnlich fehlen 2 der Sechseckseiten. Seiten bis 6 Zoll lang, Oberfläche die ebenste aller bisher beschriebenen Stücke. An einigen Platten sind die Theilungslinien normal $P+\infty$ sehr deutlich, an an-

dern fehlen sie ganz; überhaupt ist die secundäre Theilbarkeit wenig vollkommen und mehr angedeutet. In dünnen Schichten vollkommen durchsichtig und farblos und desshalb zur Herstellung von Bestandtheilen optischer Apparate vorzüglich brauchbar; dicke Schichten lassen ein tombakbraunes Licht durch. Zuweilen findet man auch die bei dem Glimmer von der Josephs-Alpe erwähnten bogenförmigen Theilungsstücke, diese unterscheiden sich sowohl durch ihre Dichte als auch den scheinbaren Winkel der optischen Axen.

Winkel der optischen Axen bei der ersten Art = 64°—65°.

Winkel der optischen Axen bei der zweiten Art = 68°—69°.

2. Die ursprüngliche Begrenzung fehlt. Die Lage der Diagonalen wird aus der Theilungsgestalt bestimmt [1].

Glimmer aus Irkutsk, Sibirien. Farblose ebene Lamelle in grobkörnigem Granite, Theilungslinien nach $(p+\infty)$ und $(pr+\infty)$; faserige Theilbarkeit nach $(\breve{p}r+\infty)$.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 68° 0′.

Glimmer aus Fogaras, Siebenbürgen. Hellbraune Bruchstücke mit Theilungslinien, welche das abgeleitete Sechseck andeuten. In Granit.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen 69°.

Glimmer aus Lobming, Österreich. Gekrümmte Bruchstücke mit fasriger Theilbarkeit nach $\frac{P+\infty}{2}$. Farblos.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 69° 20′. (Dichte = 2·801.)

Glimmer vom Berge Hjertekokkar, Grönland. Grosse tombakbraune Massen ohne Ordnung in das Nebengestein eingewachsen; faserige Theilbarkeit nach $(\breve{p}r+\infty)$, feine Krümmungen nach $\frac{P+\infty}{2}$.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 69° 36′ (Dichte = 2·930).

---

[1] Ich ziehe es vor in dem Folgenden statt der eigentlichen Bezeichnungen der Theilungsgestalten andere Symbole einzuführen, welche das Verhältniss derselben zu den ursprünglichen Begrenzungen als secundäre, verwendete, sonst aber in allem den eigentlichen Krystallumrissen ähnliche Gestalten augenfällig ausdrücken; ich wende zu diesem Ende die entsprechenden kleinen Buchstaben an.

Glimmer aus Neuschottland. Grosse Platten, eingewachsen in grauem Feldspathe. Durch das Vorherrschen der Theilungsrichtung ($\breve{p}r + \infty$), welche auf der einzigen vorhandenen Krystallkante $\breve{P}r + \infty$ senkrecht steht, entstehen lange rechtwinkelige Streifen, die Haüy mit dem Namen *mica binaire* (*M. H*[2]) bezeichnet. Milde, wenig elastisch, mit schwarzen und rothen Ausscheidungen (eisenhältig) bedeckt, sonst vollkommen farblos.

Scheinbare Winkel der optischen Axen = 69° 40′ — 71° 52′ je nach der verschiedenen Lage der Schichten.

Glimmer von Balmarussa, tête noire. Rhombische Bruchstücke, einerseits leichter und faserig theilbar. Milde, zerbrechlich, fast zerreibbar. Weingelb.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 69° 45′.

Glimmer aus Elfdal, Schweden. Grosse Platten, welche nach $+\frac{p+\infty}{2}$ fein gerieft, nach $-\frac{p+\infty}{2}$ mit Theilungslinien durchzogen sind. In dünnen Schichten völlig durchsichtig, in dicken meergrün.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 69° 58′.

Glimmer aus Schlaggenwald, Böhmen. Sechsecke ausgezeichnet theilbar nach $P + \infty$. Silbergrau.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 70° 0′. (Dichte = 2·762.)

Glimmer aus Pressburg. Grosse, ebene Lamellen, faserig-wellig nach $\breve{p}r + \infty$, faserig-schülferig nach $+\frac{p+\infty}{2}$, rissig nach $-\frac{p+\infty}{2}$. Zwillinge (s. Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe, April 1851: Über eine eigenthümliche Erscheinungsweise der elliptischen Ringsysteme am zweiaxigen Glimmer von Dr. Kenngott; und Februar 1853: Bestimmung der Zwillinge mit Hülfe des polarisirten Lichtes von Grailich).

Scheinbarer Winkel der optischen Axen variirt von 69° 42′ bis 72° 24′.

Glimmer aus Pojanska, wallachisch-illirischer Grenzdistrict. Grosse Glimmermassen in grobkörnigem Granite, an denen die secundären Theilungsrichtungen ausgezeichnet beobachtet werden können: die ganze Oberfläche ist netzförmig von Linien durchzogen; faserig theilbar nach $p + \infty$, wellig gestreift nach

$\breve{p}r + \infty$. Zwillinge wie bei dem ebenbeschriebenen Glimmer aus Pressburg.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 70° — 71°.

Glimmer von Grobo, Banat. Farblose, silberglänzende Partien in Granit; feine Krümmungen nach $\frac{p+\infty}{2} . \breve{p}r + \infty$.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 70° — 70° 36′. (Dichte = 2·737.)

Glimmer aus einem norddeutschen erratischen Blocke. Weich, milde, gelblich-röthliche Ausscheidungen. Spuren faseriger Theilbarkeit nach $\breve{p}r + \infty$.

Scheinbare Winkel der optischen Axen = 70° 9′. (Dichte = 2·805.)

Glimmer aus Gömör, Ungarn. Grosse Glimmerkrystalle, scheinbar ursprünglich begrenzt, aber durch Spuren faseriger Theilbarkeit, so wie durch die einer Seite des Rhombus parallele Lage der Ebene der optischen Axen als $\frac{p+\infty}{2}$ und $\breve{p}r + \infty$ erkannt. Feldspath.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 70° 24′. (Dichte =2·817.)

Glimmer aus Neuberg, Baiern. Grosse Platten in Quarz, welche faserig theilbar sind nach $\breve{p}r + \infty$, Spuren einer zweiten Theilbarkeit nach $+ \frac{p+\infty}{2}$ und feine Krümmungen nach $- \frac{p+\infty}{2}$ zeigen. Gelbe Auswitterungen.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 70° 40′. (Dichte = 2·639 — 2·655.)

Glimmer aus Jamaica. Zwillinge im Quarzgestein: Ebenen der optischen Axen um 60° gegen einander geneigt. Scharfe Streifung nach $+ \frac{p+\infty}{2}$, rechtwinkelige Bruchstücke durch $\breve{P}r + \infty \cdot \breve{p}r + \infty$.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 70° 54′.

Glimmer aus Wottawa, Österreich. Granit; die Glimmerplatten faserig nach $\breve{p}r + \infty$, wellig nach $+ \frac{p+\infty}{2}$, rissig nach $- \frac{p+\infty}{2}$. Weiss, mürbe, milde.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 71° 15′.

Glimmer aus Engenhos corallinhos, Brasilien. Grosse Partien in festem Quarzgesteine, die Lamellen fest und innig

unter einander verwachsen, jedoch vollkommen spaltbar; ausgezeichnet faserig nach zwei Richtungen: stellenweise nach $+\frac{p+\infty}{2}$, stellenweise nach $pr+\infty$ doch nur selten nach beiden zugleich. Grünlichviolettbraun. Mennigrothe Ausscheidungen.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 71° 36′. (Dichte = 2·810).

Glimmer aus Mursinka, Polen. In dunklem Quarz Theilungsrichtungen nach $+\frac{p+\infty}{2}$ und $\breve{p}r+\infty$. Zwillinge: die Ebenen der optischen Axen um 60° gegen einander geneigt.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 71° 50′.

Glimmer aus Ütön, Schweden. Der Gefälligkeit des Herrn Sectionsrathes Haidinger verdanke ich mehrere Stücke dieses schon von Sénarmont und Biot untersuchten Glimmers, welcher die schon zuweilen erwähnte Eigenschaft bei schiefer Incidenz des Lichtes vollkommen durchsichtig zu sein in ausgezeichnetem Grade besitzt. Er hat zwei secundäre Theilungsrichtungen, welche zusammen $p+\infty$ geben; häufig kommt nur eine einzige Theilbarkeit nach $\breve{p}r+\infty$ vor und in dieser fasert er sich leicht auf. Grünlichgelb, gekrümmt.

Scheinbarer Winkel oder optischen Axen = 72° 50′.

Glimmer aus Paris, Maine in Nord-America. Grosse, 4 Zoll lange und halb so breite Platten, an verschiedenen Stellen verschieden gestreift, jedoch mit vollkommen ebenen, ungestreiften Unterbrechungen. Turmalin-Einschlüsse. Gelblichgrün, fast farblos.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 72° 54′. (Dichte = 2·796.)

Glimmer aus Ronsberg, Böhmen. Grosse, unregelmässige durch einander geschichtete Massen, faserig nach $+\frac{p+\infty}{2}$, wellen- und rissig nach $-\frac{p+\infty}{2}$ und $\breve{p}r+\infty$. Durch die unordentliche Durcheinanderhäufung kommen die seltsamsten optischen Combinationen zum Vorschein.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 73°.

Glimmer aus Salla. (Geolog. Reichsanstalt.) Aus einem Granite, Streifung faserig wellig nach $+\frac{p+\infty}{2}$.

Scheinbarer Winkel der optischen Axe = 73° 10′. (Dichte = 2·906.)

Glimmer aus Skuttrand, Norwegen. Ebene Platten, welche parallel zur Ebene der optischen Axen, also nach $\breve{p}r + \infty$ Spuren faseriger Theilbarkeit zeigen. Grünlich; Eisenoxyd-Ausscheidungen.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 73° 30′.

Glimmer aus Norwegen. Grünliche, nach $-\frac{p+\infty}{2}$ ausgezeichnet faserig theilbare Lamellen; nach $\breve{p}r + \infty$ rissig.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 74° 10′.

Glimmer von Chillon, Schweiz. Festes Quarzgestein; der Glimmer zerfällt in lauter Rhomben, deren eine (faserige) Seite parallel läuft zur Ebene der optischen Axen und somit $\breve{p}r + \infty$ entspricht, während die andere $\pm \frac{p+\infty}{2}$ ist. Hellgrün, rostfarbige Ausscheidungen.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen =74° 24′.

Glimmer aus Zwiesl, Baiern (Fig. 12). Ausgezeichnete Stücke, deren Seitenflächen nur durch die Lage der Ebene der optischen Axen und die faserige Theilbarkeit von ursprünglichen Krystallflächen zu unterscheiden sind. Gelblichweiss und sehr verschieden von dem unter (*B*, *b*, 1) beschriebenen Zwiesler Glimmer. (Beide aus der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.)

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 75° 10′.

Glimmer aus der Serra de Conceiçao, Brasilien. Grosse, schiefrige Platten, weich, milde, wenig elastisch. Gelblichgrün mit röthlichen Ausscheidungen bedeckt.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 76°.

3. Rosenrothe Lithionglimmer.

(Sie werden hier getrennt angeführt, da sie sich optisch zu wenig von den bisher beschriebenen Glimmern unterscheiden, um nicht in der Aufzählung zu verschwinden).

Glimmer aus Maine, Nord-America. Theilungsgestalt mit Spuren von $\breve{P}r + \infty$; gekrümmt nach $\frac{p+\infty}{2}$, feine Risse nach $\breve{p}r + \infty$. Farbe fast weiss.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 74°. (Dichte = 2·830.)

Glimmer aus Chesterfield, Nord-America. Grosse, schöngefärbte Krystalle mit deutlichen Umrissen nach $P + \infty \,.\, \breve{P}r + \infty$ und normalen Theilungslinien.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 75°. (Dichte = 2·744.)

Glimmer aus Sibirien. Bruchstücke von sehr heller Farbe, Oberfläche eben und spiegelnd.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 75° 40′. (Dichte = 2·795.)

Glimmer aus Rozena, Mähren. Kleine, sechseckige Tafeln aus einem rosenrothen Lepidolithfelsen.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 76°.

Glimmer aus Pennig, Sachsen. Wenig gefärbte Bruchstücke aus einem grobkörnigen Granite; Oberfläche vielfach gekrümmt und uneben.

Scheinbarer Winkel der optischen Axen = 76° 30′.

Glimmer aus Massachusetts, Nord-America. Ziemlich wohl ausgebildete Krystalle: $P+\infty$. $\breve{P}+\infty$ mit normalen Theilungsrichtungen, zuweilen sind die Individuen zu grösseren Complexen zusammengewachsen, wodurch sie ein Ansehen gewinnen, das an die Gypsrosen des Montmartre erinnert. In grobem Granite.

Scheinbare Winkel der optischen Axen = 76° 10′ — 76° 40′ an verschiedenen Stellen.

Professor Dana hat die grosse Mehrzahl der hier aufgeführten Glimmer unter dem Namen Muscovite in eine Species versammelt; sämmtliche Muscovite scheinen demnach ihrem optischen Verhalten nach eine Reihe zu bilden, deren Grenze durch jene Individuen gebildet wird, wo die Divergenz der Axen 50° und 76° — oder nahezu diese Werthe — beträgt, und zwar liegt bei ihnen die grössere Diagonale in dem optischen Hauptschnitte. Denn die unter *B*, *a* aufgezählten Varietäten sind hinlänglich von den übrigen unterschieden und zwar zerfallen dieselben selbst wieder in zwei natürlich geschiedene Abtheilungen, deren eine die Zinnwaldite, welche bereits in den deutschen Handbüchern der Mineralogie aufgenommen und beschrieben sind, umfasst, während die andere die übrigen, dem Muscovite und Lepidolithe im Äussern ähnliche, dem optischen Verhalten nach aber fernstehende Varietäten enthält.

Auffallend ist der Unterschied in der Anzahl der beiden Abtheilungen *B*, *a* und *B*, *b*; während in Sénarmont's Aufzählung die Glimmer, deren Hauptschnitt mit der grösseren Diagonale coincidirt,

sich zu jenen, wo derselbe die kleinere in sich enthält, wie 3:2 verhält (wenn man die Phlogopite nicht mitzählt; mit diesen wird das Verhältniss wie 4:3), finde ich in meiner Übersicht den ungleich grösseren Quotienten 12: 1 (oder mit den Phlogopiten: 5: 1). Jedenfalls liegt der Grund in meiner Bestimmungsweise der Diagonalen nach den secundären Theilungsrichtungen und ich glaube auch in Sénarmont's Verzeichnisse einige Numern zu finden, welche nach meiner Art der Betrachtung ihre Stelle ändern müssten; so ausser dem obenangeführten Glimmer von Ütön (Nr. 57, Sénarmont) die in seiner Abhandlung unter Nr. 47, 52, 53, 54 beschriebenen Varietäten, obschon sich dies freilich nur muthmassen lässt. Wie dem auch immer sei, so stellt sich die genaue Beschreibung jedes untersuchten Stückes als nothwendig heraus, da auf die blosse Angabe des Fundortes hin kein Urtheil begründet werden kann; die bestgeordneten Sammlungen sind vor Verwechslungen in dieser Beziehung nicht bewahrt. Allgemeinheiten, wie Sibirien, Brasilien, Grönland etc., helfen ohnehin nichts, wenn sie auch ganz wahrheitgemäss sind, und Analysen an solchen Stücken vorgenommen, ohne weitere Individualisirung des untersuchten Stückes, werden wenig dazu beitragen, den Zusammenhang der physikalischen und chemischen Eigenschaften aufzuklären.

Ich habe in meine Aufzählung eben desshalb nur jene Glimmer aufgenommen, welche sowohl durch Angabe ihres Fundortes als auch durch sonstige charakteristische Merkmale eine einigermassen scharfe Bezeichnung zuliessen, und höchstens da eine Ausnahme gemacht, wo irgend eine der optischen Eigenschaften in einem merkwürdigen Grade hervortritt. Es enthält daher dieses Verzeichniss nur ungefähr $^4/_5$ der untersuchten Varietäten; doch ich glaube nicht, dass es durch die Aufnahme von zahlreichen, zweifelhaften Stücken hätte gewinnen können.

3. Reductionen. Störungen.

Wenn man Gelegenheit hat, recht viele Stücke von demselben Fundorte zu untersuchen, wird man bald zu der Überzeugung gelangen, dass die Angaben über die Divergenz der optischen Axen noch mancher Correction bedürfen, ehe dieselben eine absolute Geltung ansprechen dürfen. Die eine der hier nothwendigen Reductionen gilt für Krystalle jeder Art; es ist die Zurückführung des durch die Mes-

sung gewonnenen scheinbaren Werthes mittelst des entsprechenden Brechungs-Coëfficienten auf seine wahre Grösse. Das Brechungsverhältniss ist aber noch an keinem Glimmer direct bestimmt worden. Herschel setzt es = 1·500 für rothes Licht und rechnet damit die Ringe, die ein polarisirter schiefauffallender Strahlenkegel erscheinen macht; die Abweichungen zwischen Beobachtung und Rechnung sind so äusserst gering, dass diese Annahme jedenfalls der Wahrheit sehr nahe kommen muss; doch kann sie auch nur für einen Glimmer gelten, dessen scheinbarer Axenwinkel 70° 7′ beträgt, indem sie nur für einen solchen verificirt worden nnd schon die grosse Verschiedenheit in den Divergenzen der optischen Axen darauf hindeutet, dass ihr eine entsprechende Verschiedenheit in dem Brechungsvermögen zu Grunde liegt. Die Brechungs-Coëfficienten der einzelnen Bestandtheile des weissen Lichtes weichen gewiss nicht bedeutend von einander ab, die Differenz wird höchstens in den zweiten Decimalstellen sichtbar werden, so wie auch in den verschiedenen Richtungen unter welchen das Licht den Krystall durchläuft die Brechung nicht sehr unterschieden sein wird; man überzeugt sich hievon leicht, wenn man den Durchmesser der Krummen auf die Dicke der Platte bezieht und dies Verhältniss für verschiedene Substanzen, deren optische Constanten genau ermittelt sind, vergleicht. (Vergl. Brewster's hierauf bezügliche Untersuchungen, die in den Edinburger physikalischen Sammelwerken zerstreut sich finden.)

Innerhalb der Genauigkeit, welche Herschels Annahme entspricht, kann man den mittleren Brechungs-Coëfficienten aus den Interferenz-Linien ermitteln, welche von Haidinger im Jahre 1849 (Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe, Februarheft) beschrieben worden sind. Dieselben verdanken ihre Entstehung der Zusammenwirkung eines direct reflectirten und eines einmal gebrochenen dann reflectirten und endlich wieder nach aussen gebrochenen Strahles; da in beiden Strahlen das Licht im Allgemeinen elliptisch polarisirt ist, und zwar in dem reflectirten um so vollständiger je mehr sich der Einfallswinkel der Grenze nähert, welche Brewster als Polarisationswinkel, Jamin allgemeiner als Haupteinfallswinkel bezeichnet, so wird auch die Interferenz-Erscheinung je nach der verschiedenen Neigung der Glimmerplatte mehr oder minder vollständig erscheinen (wovon man sich mit Hilfe eines Nicols oder Turmalins leicht belehrt) und kann somit selbst dazu dienen, diesen

Winkel näherungsweise zu bestimmen. Hier soll nur kurz angedeutet werden wie sie zur Ermittelung des Brechungsverhältnisses benützt werden kann. Ist φ der Einfallswinkel, θ der Brechungswinkel, μ der zu suchende ordentliche Brechungs-Coëfficient, *e* die Dicke der Platte, λ die Wellenlänge irgend eines Theiles des Luftspectrums, so ist allgemein die Differenz der Wege der beiden Strahlen (s. Moigno, Répertoir d'optique moderne, I, 214)

$$\delta = 2e \cos. \theta$$

und dies muss einem Vielfachen einer halben Wellenlänge gleich sein, also:

$$n \cdot \frac{\lambda}{2} = 2e \cos \theta = 2e\sqrt{1 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi^2}$$

wo den geraden Werthen von n die lichten und den ungeraden die dunklen Stellen entsprechen. Nehmen wir nun irgend drei ganz deutlich und scharf begrenzte Linien, so werden, wenn φ_0, φ_1, φ_2 die drei auf einander folgenden Einfallswinkel bedeuten, denselben folgende Gleichungen entsprechen:

$$n \frac{\lambda}{2} = 2e\sqrt{1 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi_0{}^2}$$

$$(n+2) \frac{\lambda}{2} = 2e\sqrt{1 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi_1{}^2}$$

$$(n+4) \frac{\lambda}{2} = 2e\sqrt{1 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi_2{}^2}$$

wo vorausgesetzt ist, dass die Variationen von μ innerhalb dieser Grenzen so äusserst gering sind, dass sie vernachlässigt werden können. Subtrahirt man die erste von der zweiten, die zweite von der dritten Gleichung, so eliminirt sich n und man erhält

$$\lambda = 2e\left[\sqrt{1 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi_1{}^2} - \sqrt{1 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi_0{}^2}\right]$$

$$\lambda = 2e\left[\sqrt{1 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi_2{}^2} - \sqrt{1 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi_1{}^2}\right]$$

somit

$$\sqrt{1 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi_1{}^2} - \sqrt{1 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi_0{}^2} = \sqrt{1 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi_2{}^2} - \sqrt{1 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi_1{}^2}$$

$$2\sqrt{1 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi_1{}^2} = \sqrt{1 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi_0{}^2} + \sqrt{2 - \frac{1}{\mu^2} \sin \varphi_2{}^2}$$

Diese Gleichung enthält nur noch die zu suchende Grösse μ; löst man sie auf, so führt sie zur folgenden quadratischen Gleichung (indem die Auflösung nach $\frac{1}{\mu^2} = 0$ keinen möglichen Werth für μ gibt):

$$8\mu^2(\sin\varphi_0{}^2 - 2\sin\varphi_1{}^2 + \sin\varphi_2{}^2) + [(\sin\varphi_0{}^2 - 4\sin\varphi_1{}^2 + \sin\varphi_2{}^2)^2 - \\ - 4\sin\varphi_0{}^2\sin\varphi_2{}^2] = 0,$$

woraus

$$\mu^2 = -\frac{[\sin\varphi_0{}^2 - 4\sin\varphi_1{}^2 + \sin\varphi_2{}^2]^2 - 4\sin\varphi_0{}^2\sin\varphi_2{}^2}{8(\sin\varphi_0{}^2 - 2\sin\varphi_1{}^2 + \sin\varphi_2{}^2)}$$

In dieser Form ist aber die für μ zu erwartende Genauigkeit wenig in die Augen fallend; setzen wir daher

$$\sin\varphi_0{}^2 - \sin\varphi_1{}^2 = (\sin\varphi_0 + \sin\varphi_1)(\sin\varphi_0 - \sin\varphi_1) = \delta_1$$
$$\sin\varphi_1{}^2 - \sin\varphi_2{}^2 = (\sin\varphi_1 + \sin\varphi_2)(\sin\varphi_1 - \sin\varphi_2) = \delta_2$$
$$\delta_1 - \delta_2 = \Delta$$

Die Differenzen $\sin\varphi_0 - \sin\varphi_1$, $\sin\varphi_1 - \sin\varphi_2$ und folglich auch δ_1 und δ_2 sind sehr kleine Grössen; denn, ob es gleich möglich ist, beliebig breite Streifen zu erzielen, jenachdem man dickere oder dünnere Glimmerplatten wählt, so ist doch für die Messung nur ein sehr geringer Spielraum gelassen, da in dünnen Platten die Ränder der Streifen so breit werden, dass es unmöglich ist, mit der entsprechenden Genauigkeit die Mittellinien derselben zu treffen, in dickeren dagegen die Fehler, welche aus der mangelhaften Homogeneität des inneren Baues entspringen so sehr an Einfluss zunehmen, und die Linien auch so nahe an einander rücken, dass unter den am günstigst gewählten Umständen $\varphi_0 - \varphi_1$ und $\varphi_1 - \varphi_2$ höchstens einen Grad erreichen und dabei so wenig von einander abweichen, dass die zweite Differenz der Quadrate der Sinuse der Winkel Δ äusserst klein wird. Substituiren wir diese Grössen in die Gleichung für μ, so erhält dieselbe folgende einfache Gestalt:

$$\mu^2 = -\frac{(\Delta - 2\sin\varphi_1{}^2)^2 - 4\sin\varphi_0{}^2\sin\varphi_2{}^2}{8\Delta}$$

lösen wir das Quadrat auf und vernachlässigen wir Δ^2, so reducirt sich dies auf:

$$\mu^2 = -\frac{\sin\varphi_1{}^2(\Delta - \sin\varphi_1{}^2) + \sin\varphi_0{}^2\sin\varphi_2{}^2}{2\Delta}$$

Das zu dieser Messung bestimmte Glimmerstück braucht nicht gross zu sein; es muss aber vollkommen eben (was durch Spiegelung erfahren wird), überall gleich dick (wovon die Interferenz-Linien selbst Auskunft geben müssen, da ihre regelmässige und parallele Stellung, so wie die gegenseitige Entfernung unter einander eine Function der Dicke der Platte ist, und nicht mit inneren Ungleichheiten behaftet sein. Wenn man nun einen solchen sucht, so wird man erfahren, dass es nicht leicht hält, sämmtliche hier angeführte Erfordernisse an vielen Stücken vereinigt zu finden. Ich habe nur den Glimmer von Engenhos corallinhos, von Middletown und einen Phlogopit vom Vesuv vollkommen passend gefunden. Eben diese Unregelmässigkeit in der Structur führt aber zur Erwägung einer anderen Reduction, welche eigentlich nur in der Ermittelung und Elimination gewisser Störungen besteht, deren ich noch kurz Erwähnung thun muss.

Biot hat 1842 ein Mémoire über gewisse optische Erscheinungen, welche von dem allbekannten Typus abweichen, veröffentlicht, die er unter dem Namen der Lamellarpolarisation zusammenfasst. Von der Action, welche ein Alaunkrystall unter gewissen Stellungen auf das linear-polarisirte Licht ausübt, und welche aus der Übereinanderschichtung paralleler Platten über ein Kern-Oktaeder entspringt, ausgehend, gelangt er zur Erklärung der bisher als blosse Ausnahmen bezeichneten, nicht verstandenen Phänomene, welche Steinsalz, Borazit und Apophyllit im Polarisations-Apparate zeigen. Der Glimmer zeigt alle Verhältnisse, welche die dort beschriebenen Unregelmässigkeiten hervorrufen und begünstigen; die secundären Theilungsrichtungen, welche überhaupt, wie ich glaube, nicht genug berücksichtigt werden können, machen die Erscheinungen nur verwickelter und schwieriger zu studiren. Denn während im Apophyllite die Richtung der leichtesten Theilbarkeit senkrecht gegen die optische Axe liegt, und die Untersuchung über den Einfluss der Schichtenlagen dadurch erleichtert wird, dass unter senkrechter Incidenz des Strahles die Wirkung der beiden polarisirenden Mächte geschieden und somit jede für sich studirt werden kann, neigen sich beim Glimmer die Axen bedeutend gegen die Theilungsrichtung. Da mir kein Instrument zu Gebote steht die relativen Werthe, der aus der Molecular- und aus der Lamellarstructur entströmenden Polarisationskräfte zu ermitteln, so begnüge ich mich folgende, in dies Capitel einschlagende Beobachtungen mitzutheilen.

Man findet zuweilen Glimmer, bei denen die Fokalpunkte der Lemniscaten unter jedem Azimuth des einfallenden polarisirten Lichtes mehr oder minder unverändert hell bleiben. Diese Helligkeit erstreckt sich dann zumeist weit über diese Punkte hinaus; und bei einem Glimmer aus Pressburg blieb das ganze mittlere Gesichtsfeld noch ziemlich hell erleuchtet, selbst wenn die Hauptschnitte parallel oder senkrecht gegen die Schwingungen des einfallenden Strahles standen; eine Erscheinung, welche lebhaft an die bei einer senkrecht gegen die Axe geschnittenen Quarzplatte erinnert. Die Lamellen sind dabei regelmässig gebaut, mit sehr geringen Krümmungen und zeigen wenige Unterbrechungen in den Interferenzlinien, von welchen eben die Rede war. Das Phänomen deutet unzweifelhaft die Mitwirkung einer Lamellar-Action in den Polarisationswirkungen an, einer Action deren Intensität durch die Amplitude der Oscillationen gemessen wird, welche bei einer Neigung der Schwingungsebene des einfallenden geradlinig-polarisirten Lichtes von 0° oder 90° gegen die Hauptschnitte wahrgenommen wird.

Wenn die Verschiedenheit in den Winkeln der optischen Axen an solchen Stücken, welche einem und demselben Fundorte, ja selbst demselben Blocke entnommen sind, eine Function der grösseren oder geringeren Cohäsion der Lamellen und der deutlicheren oder minder ausgesprochenen Theilbarkeit derselben nach den normalen secundären Richtungen ist, so muss Alles was diese ändert einen Einfluss auf die Divergenz der Axen nehmen. Der verschiedene Zusammenhang der benachbarten Schichten wird aber von verschiedenen Umständen bedingt. Beudant, Annales de chim. et phys. XXXVIII., p. 398, hat darauf aufmerksam gemacht, dass die Dichte aller krystallisirten Körper efinen Variationen unterworfen sei, welche um so merklicher werden, je grösser das Individuum wird, und ihr Minimum in den kleinsten Körnern erreichen. Es wird daher bei grossen Glimmerstücken unter übrigens gleichen Umständen der Einfluss der Lamellarpolarisation deutlicher wahrgenommen werden können, als z. B. in den kleinen wohl ausgebildeten Krystallen, welche in den Laven und Trachyten des Vesuvs gefunden werden. Doch wird nebstdem bei dem von uns untersuchten Minerale das Nebengestein von Bedeutung, und die sogleich anzuführenden Daten werden es ausser Zweifel setzen, dass die Glimmer im Granite nicht nur (wie oben angedeutet worden) ihrer allgemeinen Krystallphysiognomie

nach, sondern selbst in der Cohärenz der einzelnen Lamellenlagen von den dazwischen krystallisirten Quarz- und Feldspathkörpern afficirt wurden. Es ist auch schon aus der obigen Aufzählung ersichtlich geworden, wie die secundären Theilungsrichtungen am vollkommensten in den kleinen in den Granit eingeschlossenen Glimmerpartien ausgeprägt sind und wie diese wieder allgemein einen optischen Axenwinkel besitzen, der selten weniger als 69° beträgt. Um mich nun zu vergewissern, ob die hier ausgesprochene Ansicht, dass die optischen Eigenschaften durch die Cohärenz der Schichten modificirt werden können, der Natur entspreche, musste ich über ein Mittel nachsinnen, welches mir als Maass der Cohäsion dienen sollte und glaubte als solches die Dichte gebrauchen zu können. Ich verglich nämlich nur Stücke von einem und demselben Fundorte, welche nothwendig alle einerlei Dichte besitzen müssten, wenn nicht die verschiedene Festigkeit in dem Zusammenhange der Schichten kleine Unterschiede erzeugten, — und eben um den Betrag dieser ist es ja hier zu thun. Da mir aber nur die Glimmer von Pressburg, Engenhos corallinhos und Zwiesl hiezu in genügender Menge zu Gebote standen, so habe ich mich beschränkt an denselben die Prüfung anzustellen.

Glimmer von Pressburg.

Winkel der optischen Axen:		Dichte:
	69°7,	2·714
	70·0	2·735
	70·5	2·755
	71·2	2·782
	72·3	2·790
	72·4	2·793
	72·0	2·796

Glimmer von Engenhos corallinhos.

Winkel der optischen Axen:		Dichte:
	65°2,	2·602
	65·9	2·629
	66·5	2·799
	71·6°	2·810
	70·5°	2·833
	70·3°	2·838

Glimmer von Zwiesl.

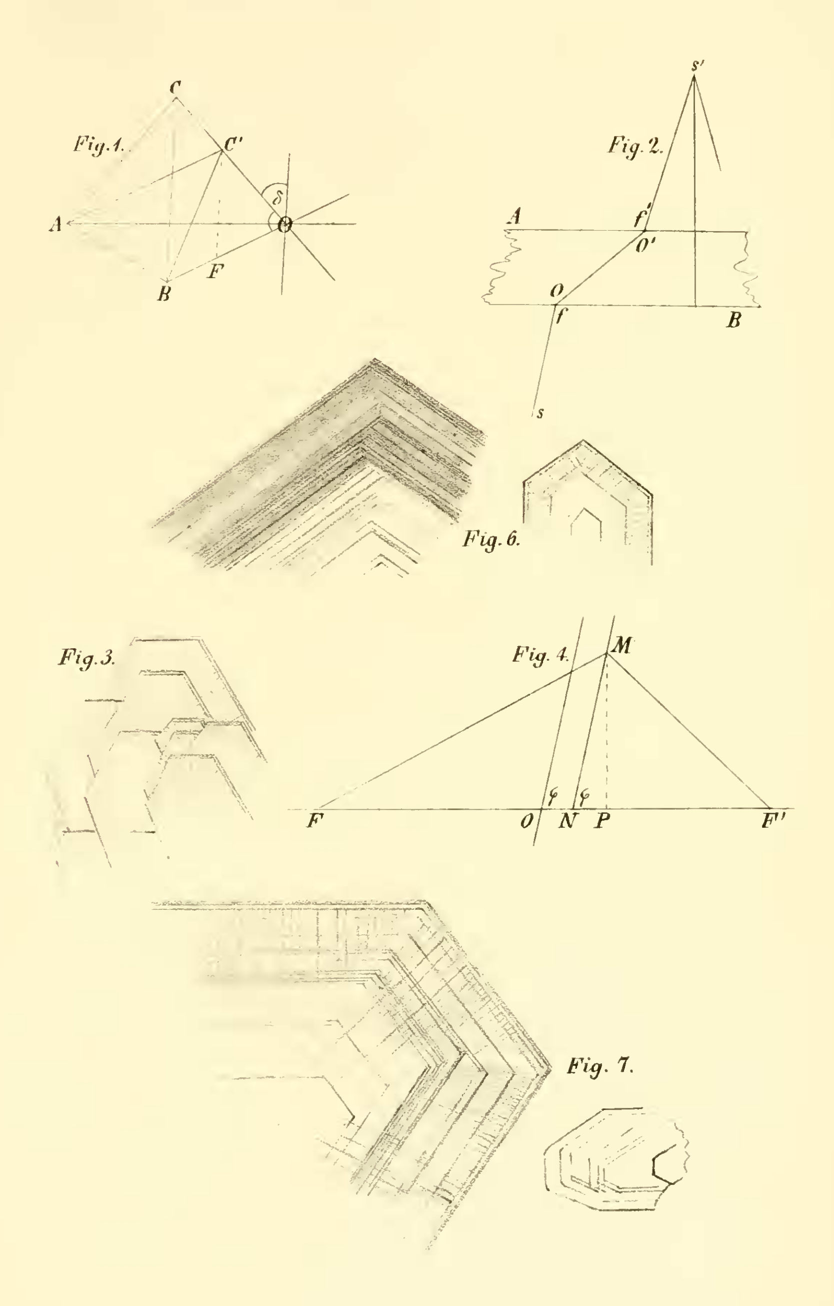
Winkel der optischen Axen:	74·0°,	Dichte:	2·793
	74·3		2·809
	75·3°		2·830

Um die grösseren Unterschiede bei dem brasilianischen Glimmer aufzuklären, muss hier bemerkt werden, dass die drei ersten Stücke von einem grossen wohl ausgebildeten Krystalle herrühren, der gar keine Spur secundärer Theilungsrichtung zeigte, während die zwei letzten ebenfalls einem grossen Krystalle entnommen wurden, welcher jedoch bogenförmige Theilungsstücke hier und da abtrennen liess (s. *B. b.* 1. am Ende); das vierte ist unter, *B. b.* 2. beschrieben, und wurde einem grobkörnigen Granite entnommen.

Ich bestimmte, nachdem diese Beobachtung festgestellt worden, an vielen Stücken, wo die Divergenz der Axen gemessen wurde, auch die Dichte. Da die chemische Constitution eine so veränderliche ist, so muss begreiflicherweise auch die Dichte von Stück zu Stück grosse Unterschiede zeigen, und es haben die einzelnen Angaben an sich wenig Werth, insofern sie innerhalb der äussersten Grenzen liegen, welche die Dichte in diesem Minerale erreicht; immerhin schien es aber zweckdienlich dieselben mit anzugeben da sie gleichsam zur Individualisirung des untersuchten Stückes beitragen.

Widersprechend mit der aus der obigen Tabelle zu abstrahirenden Regel, dass die Winkel der optischen Axen zu- oder abnehmen, je nachdem die Lamellen mehr oder minder dicht an einander hängen ist die Beobachtung, dass wenn man eine Glimmerplatte in dem Apparate erhitzt, die optischen Axen weiter auseinanderrücken, und während der Abkühlung selbst wieder einander näher zu treten scheinen, als dies im ursprünglichen Zustande der Fall war. Sénarmont hat den Versuch gemacht, indem er das Glimmerplättchen zwischen zwei Glasplatten presste, und er hat keine Veränderung gefunden; mir lag aber eben daran die Ausdehnung nach allen Richtungen hin möglichst ungehindert zu ermöglichen, wesshalb ich die freie Platte mit der Spiritusflamme im Apparate selbst erhitzte, und dann unberührt auskühlen liess.

Aus den hier aufgeführten Gründen, und aus einigen im Folgenden zu erwähnenden Erscheinungen ergibt sich unzweifelhaft, dass, wenn gleich die einzelnen Hauptgruppen, in welche diese Mineralfamilie naturgemäss zerfällt, sich hinlänglich unter einander schei-



Aus d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. XI Bd. I. Heft. 1853.